



## **Siltojen ylläpito Vaasan, Oulun ja Lapin tiepiireissä**

Toimintalinjat

Tiehallinnon selvityksiä 13/2008



**TIEHALLINTO**  
VÄGFÖRVALTNINGEN

# **Siltojen ylläpito Vaasan, Oulun ja Lapin tiepiireissä**

**Toimintalinjat**

**Tiehallinto**

**Vaasa 2008**

*Kannen kuva: Tiehallinnon Siltarekisteri (Kalliokosken silta, Ristijärvi)*

ISSN 1457-9871  
TIEH 3201093

Verkkojulkaisu pdf ([www.tiehallinto.fi/julkaisut](http://www.tiehallinto.fi/julkaisut))

ISSN 1459-1553  
TIEH 3201093-v

ISBN 978-952-221-050-0

Edita Prima Oy  
Helsinki 2008

**TIEHALLINTO**

Vaasan tiepiiri  
Korsholmanpuistikko 44  
PL 93  
65101 VAASA  
Puhelin 0204 22 11

**Vesa Männistö, Mikko Inkala: Siltojen ylläpito Vaasan, Oulun ja Lapin tiepiireissä - Toimintalinjat.** Vaasa 2008. Tiehallinto, Vaasan tiepiiri. Tiehallinnon selvityksiä 13/2008, 39 s. + liitt. 8 s. ISSN 1457-9871, TIEH 3201093

**Asiasanat:** sillat, ylläpito, kunnossapito, vauriot, korjaukset, rahoitus, Vaasan tiepiiri, Oulun tiepiiri, Lapin tiepiiri  
**Aiheluokka:** 35

## TIIVISTELMÄ

Tässä työssä tarkennettiin vuonna 2005 laadittuja siltojen ylläpidon valtakunnallisia toimintalinjoja vastaamaan siltojen nykykuntoa ja erityispiirteitä Vaasan, Oulun ja Lapin tiepiireissä. Työn keskeisimmät tulokset ovat tiepiiri-kohtaiset siltojen ylläpidon rahoitustarveanalyysit, joissa on käsitelty erikseen siltojen perus- ja vauriokorjauksia. Lisäksi on käsitelty lukuisia erityiskysymyksiä esimerkiksi siltojen toiminnallisiin puutteisiin liittyen.

Vaasan tiepiirin siltojen kunnossapitovelka on suuri ja samalla tasolla muun maan kanssa. Peruskorjausten selkeä painopistealue ovat 1950-1970-lukujen sillat ja putkisillat. Peruskorjaustoiminta painottuu vähäliikenteiselle tieverkolle ja tiepiirin lounaisosiin. Kantavuudeltaan puutteellisia siltoja on paljon. Siltojen ylläpidon rahoituksen pitäisi olla lähivuosina yhteensä 5,1 miljoonaa euroa vuodessa. Summasta vähintään kolmannes tulisi käyttää vauriokorjauksiin.

Oulun tiepiirin (poislukien Kainuun hallintokokeilualue) siltojen kunnossapitovelka on kohtuullinen, ollen kaksi kolmasosaa muun maan tasosta. Erityispiirteenä on, että hyvin pieni osuus vauriopistesummasta muodostuu peruskorjaustarpeessa olevilta silloilta. Peruskorjausten painopistealue ovat 1960-luvun sillat ja putkisillat. Peruskorjaustarve painottuu tiepiirin länsiosiin. Kantavuudeltaan puutteellisia siltoja on vähän. Tiepiirissä on paljon siltojen leveyspuutteita, ne ovat vakavia ja niitä on paljon myös vilkasliikenteisellä tieverkolla. Siltojen ylläpidon rahoituksen tulisi olla lähivuosina yhteensä 4,2 miljoonaa euroa vuodessa. Summasta noin kolmannes tulisi käyttää vauriokorjauksiin.

Kainuun hallintokokeilualueen siltojen kunnossapitovelka on siltojen kokonaispinta-alaan suhteutettuna pieni, ja on hieman yli puolet muun maan tasosta. Erityispiirteenä on, että pieni osuus vauriopistesummasta muodostuu peruskorjaustarpeessa olevilta silloilta. Peruskorjausten painopistealue ovat 1960-luvun sillat ja putkisillat. Kantavuudeltaan puutteellisia siltoja on vähän. Siltojen ylläpidon rahoituksen tulisi olla lähivuosina yhteensä 1,0 miljoonaa euroa vuodessa. Summasta noin kolmannes tulisi käyttää vauriokorjauksiin.

Lapin tiepiirin siltojen kunnossapitovelka on pieni, ollen noin puolet muun maan tasosta. Suhteellisen pieni osuus vauriopistesummasta muodostuu huono- ja erittäin huonokuntoisilta silloilta. Peruskorjausten selkeä painopistealue ovat 1950-1970-lukujen sillat. Peruskorjaustoiminta painottuu vähäliikenteiselle tieverkolle, Rovaniemen alueelle ja tiepiirin lounaisosiin. Kantavuudeltaan puutteellisia siltoja on vähän, mutta kuitenkin kaikkein huonoimman kantavuusluokan siltoja merkittävästi. Tiepiirin erityispiirteenä ovat suurten siltojen korjaukset. Siltojen ylläpidon rahoituksen tulisi olla lähivuosina yhteensä 3,6 miljoonaa euroa vuodessa. Summasta noin kolmannes tulisi käyttää vauriokorjauksiin.



**Vesa Männistö, Mikko Inkala: Underhåll av broar i Vasa, Uleåborgs och Lapplands vägdistrikt – Verksamhetslinjer.** Vasa 2008. Vägförvaltningen, Vasa vägdistrikt. Vägförvaltningens utredningar 13/2008, 39 s. + bilagor 8 s. ISSN 1457-9871, TIEH 3201093.

**Nyckelord:** broar, underhåll, skador, reparationer, finansiering, Vasa vägdistrikt, Uleåborgs vägdistrikt, Lapplands vägdistrikt

**Ämnesklass:**

## SAMMANDRAG

I den här utredningen kompletterades de år 2005 utarbetade, rikstäckande verksamhetslinjerna för broarnas underhållning för att bättre anpassa deras nuvarande skick och karakteristiska särdrag i Vasa, Uleåborgs och Lapplands vägdistrikt. Utredningens centrala resultat är underhållet av finansieringsbehovsanalyser i vart vägdistrikt, där man enskilt har behandlat broarnas grund- och skadereparationer. Därtill har man behandlat otaliga specialfrågor som till exempel brister i anknytning till broarnas funktioner.

Vasa vägdistrikts underhållningslån för broarna är stort och på samma nivå med övriga landet. En uppenbar tyngdpunkt i grundreparationerna är broar och rörbroar byggda på 1950-1970-talen. Grundreparationsverksamhetens tyngdpunkt är på lågtrafikerade vägar och vägdistriktets syd-västliga delar. I distriktet finns många bristfälliga broar med dålig bärförmåga. Finansieringsnivån på deras underhåll måste under de närmaste åren vara sammanlagt 5,1 miljoner euro om året. Av summan måste minst 1/3 användas till broarnas skadereparationer.

Uleåborgs vägdistrikts underhållningslån för broarna (förutom Kajanalands förvaltnings-försöksområde) är rimligt och ligger på 2/3 av övriga landets nivå. Karakteristiskt är, att en liten del av skadesumspoängen utgörs av broar med grundreparationsbehov. Tyngdpunkten i grundreparationerna ligger på 1960-talets broar och rörbroar. Behovet av grundreparationer är som störst i vägdistriktets västra delar. I distriktet finns få bristfälliga broar med dålig bärförmåga. I vägdistriktet finns många broar med för liten bredd vilka är allvarliga och många av dem finns också på livligt trafikerade vägar. Finansieringen av broarnas underhåll borde vara sammanlagt 4,2 miljoner euro om året. Av summan måste 1/3 användas till skadereparationer.

Kajanalands förvaltningsförsöksområdes underhållningslån för broarna är litet i förhållande till broarnas sammanlagda areal och ligger lite över hälften av övriga landets. Karakteristiskt är, att en liten del av den skadesumspoängen utgörs av broar med behov av grundreparationer. Tyngdpunkten i grundreparationerna ligger på 1960-talets broar och rörbroar. I distriktet finns få bristfälliga broar med dålig bärförmåga. Finansieringen av broarnas underhåll borde vara sammanlagt 1,0 miljoner euro om året. Av summan måste 1/3 användas till skadereparationer.

Lapplands vägdistrikt underhållningslån för broarna är litet och ungefär hälften av övriga landets. En relativt liten del av skadesumspoängen består av dåliga eller mycket dåliga broar. Tyngdpunkten i grundreparationerna är 1950-1970-talets broar. Grundreparationsverksamhetens tyngdpunkt är på lågtrafikerade vägar, Rovaniemiområdet och vägdistriktets sydvästliga delar. I distriktet finns få bristfälliga broar med dålig bärförmåga men här finns ändå en anmärkningsvärd del av broar med sämst bärförmåga. Karakteristiskt för vägdistriktet är reparationer av stora broar. Finansieringen av broarnas underhåll borde vara sammanlagt 3,6 miljoner euro om året. Av summan måste 1/3 användas till skadereparationer.

## ESIPUHE

Siltojen ylläpidon merkitys ja siihen panostamisen tarve kasvaa siltakannan ikääntyessä. Tehokasta, oikein kohdennettua ja ajoitettua toimintaa varten tarvitaan yhteisesti hyväksytyt ja yleisesti noudatettavat toimintaperiaatteet, joihin kaikki siltojen ylläpidon eri osa-alueilla työskentelevät vastuuhenkilöt sitoutuvat.

Tässä työssä tarkennetaan siltojen ylläpidon valtakunnallisia toimintalinjoja vastaamaan sillaston nykytilaa ja erityispiirteitä Vaasan, Oulun ja Lapin tiepiireissä.

Tätä työtä on ohjannut ohjausryhmä, johon ovat kuuluneet:

|                     |                                    |
|---------------------|------------------------------------|
| Arvo Lähde          | Tiehallinto, Vaasan tiepiiri (pj.) |
| Martti Norrkniivilä | Tiehallinto, Oulun tiepiiri        |
| Jouko Karjalainen   | Tiehallinto, Lapin tiepiiri        |
| Mikko Kari          | Tiehallinto, Lapin tiepiiri        |
| Vesa Männistö       | Pöyry Infra Oy (siht.)             |
| Mikko Inkala        | Pöyry Infra Oy                     |

Työ on tehty Pöyry Infra Oy:ssä, jossa työhön ovat Männistön ja Inkalan lisäksi osallistuneet Jaakko Dietrich ja Lauri Suikki.

Vaasassa, Oulussa ja Rovaniemellä, kesäkuussa 2008

**Tiehallinto**

## Sisältö

|  |    |
|--|----|
| TIIVISTELMÄ  | 3  |
| ESIPUHE  | 7  |
| 1 JOHDANTO   | 11 |
| 1.1 Taustaa  | 11 |
| 1.2 Toimintalinjatyötä ohjaavat tekijät                            | 11 |
| 1.2.1 Lait ja asetukset  | 11 |
| 1.2.2 Asiakastarpeet ja asiakasryhmittely                          | 11 |
| 1.2.3 Ylläpidon yleiset tavoitteet                                 | 12 |
| 1.3 Työn tavoitteet  | 12 |
| 2 SILLASTO VOL-TIEPIIREISSÄ  | 14 |
| 2.1 Yleistä  | 14 |
| 2.2 Siltojen perustietoja  | 14 |
| 2.3 VOL-tiepiirien erityispiirteitä                                | 17 |
| 2.4 Siltojen kunto   | 21 |
| 2.4.1 Kuntomittaukset  | 21 |
| 2.4.2 Huonokuntoiset sillat  | 22 |
| 2.4.3 Siltojen vaurioituminen                                      | 24 |
| 2.4.4 Painorajoitetut sillat, siltojen kantavuus ja leveyspuutteet | 26 |
| 2.4.5 Siltojen vauriokorjaukset                                    | 29 |
| 3 RAHOITUSTARVEANALYYSI  | 30 |
| 3.1.1 Viime vuosien rahoitus- ja toimenpidehistoria                | 30 |
| 3.1.2 Kunnossapitovelka  | 31 |
| 3.1.3 Lähivuosien rahoitustarve                                    | 32 |
| 4 TOIMINTALINJAT   | 33 |
| 4.1 Yleistä  | 33 |
| 4.2 Tavoiteltava kunto- ja palvelutaso VOL-tiepiireissä            | 33 |
| 4.3 Toimenpidesuosituks  | 33 |
| 4.3.1 Vaasan tiepiiri  | 33 |
| 4.3.2 Oulun tiepiiri   | 34 |
| 4.3.3 Lapin tiepiiri   | 36 |
| 4.4 Erilliskysymyksiä  | 37 |
| 4.4.1 Merkittävyysluokitukset                                      | 37 |
| 4.4.2 Metsäteollisuuden puuhuollon turvaaminen                     | 37 |
| 4.4.3 Rekisteritiedon täydentäminen ml. tarkastukset               | 38 |
| 4.5 Toimintalinjan vaikutukset                                     | 38 |
| 4.6 Toimintalinjojen toteutumisen seuranta                         | 38 |



|   |    |
|---|----|
| 5 LIITTEET  | 39 |
| VOL-TIEPIIRIEN HUONOKUNTOISIMMAT VARSINAISET SILLAT (VPS) | 1  |
| VOL-TIEPIIRIEN HUONOKUNTOISIMMAT PUTKISILLAT (VPS)        | 2  |
| VOL-TIEPIIRIEN SILTOJEN KUNTOENNUSTEKARTAT 2012           | 3  |
| VOL-TIEPIIRIEN SILTOJEN KUNTOENNUSTEKARTAT 2017           | 4  |
| VOL-TIEPIIRIEN SILTOJEN KUNTOENNUSTEKARTAT 2022           | 5  |
| VOL-TIEPIIRIEN KANTAVUUDELTAAN HUONOIMMAT SILLAT          | 6  |
| IVOL-TIEPIIRIEN SILTOJEN SUURIMMAT LEVEYSPUUTTEET         | 7  |
| VOL-TIEPIIRIEN PULLONKAULASILLAT                          | 8  |

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Taustaa

Tieverkon hoitoa ja ylläpitoa ohjataan toimintalinjojen avulla. Toimintalinjoissa määritellään palvelutaso, jota tarjotaan tienkäyttäjille ja yhteiskunnalle sekä palvelutason saavuttamiseksi tarvittavat resurssit.

Valtakunnalliset toimintalinjat ohjaavat yhtenäiseen toimintatapaan mahdollistaen kuitenkin alueellisten erojen huomioon ottamisen toimenpiteiden suunnittelussa. Alueelliset erot ja muut alueiden erityispiirteet voidaan huomioida tiepiiri- tai yhteistyöaluekohtaisissa toimintalinjoissa, jotka täydentävät valtakunnallisia toimintalinjoja.

## 1.2 Toimintalinjatyötä ohjaavat tekijät

Tiehallinnon toimintalinjatyötä ohjaavat lait, asetukset, käytettävissä oleva rahoitus sekä sidosryhmien, elinkeinoelämän ja tienkäyttäjien taholta tulevat odotukset. Tiepiirin tehtävänä on valtakunnallisten toimintalinjojen, paikallisten erityispiirteiden, olosuhteiden ja odotusten yhteensovittaminen.

### 1.2.1 Lait ja asetukset

Laki yleisistä teistä 21.5.1954/243 korvattiin Maantielaila 23.6.2005/503. Maantielaki korostaa liikkumis- ja kuljetustarpeiden vaatimia toimivia, turvallisia ja kestäväää kehitystä edistäviä maantieyhteyksiä. Laissa painotetaan myös tieliikennejärjestelmän yhteiskunnallista merkitystä ja ympäristönäkökulmaa. Laki määrää Tiehallinnon tienpitoviranomaiseksi, jonka tulee huolehtia tienpitäjän velvollisuuksista ja käyttää hallintovaltaa tienpitoon kuuluvissa asioissa.

### 1.2.2 Asiakastarpeet ja asiakasryhmittely

Tienkäyttäjän näkökulmasta siltojen hoitoon ja ylläpitoon kohdistuvia odotuksia ovat:

- Rakenteet, varusteet ja laitteet pidetään sellaisessa kunnossa, että liikenneturvallisuus ei vaarannu.
- Kantavuuspuutteet eivät rajoita raskaan liikenteen kuljetuksia.
- Suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkolla ei ole "pullonkaulasiltoja".
- Korjaustyöt eivät aiheuta kohtuutonta ja tarpeetonta pitkäaikaista haittaa liikenteelle.
- Siltojen siisteys ja ulkonäkö pidetään ympäristön arvon mukaisena.
- Siltojen ylläpito on taloudellista ja elinkaarikustannukset ovat alhaiset.

Kysyntälähtöisessä asiakasryhmittelyssä on kaksi pääsegmenttiä: Kansalaiset ja elinkeinoelämä. Lisäksi omaksi ryhmäksi voidaan nostaa yhteiskunnan peruspalvelut. Näitä pääryhmiä on tarkennettu monilla alaryhmillä. Jaottelu perustuu asiakkaiden tienpitopalveluihin kohdistuviin tarpeisiin.

### 1.2.3 Ylläpidon yleiset tavoitteet

Siltöjen hoidolla varmistetaan päivittäinen liikennöitävyys kaikkina vuorokauden aikoina hyväksyttyjen toimintalinjojen mukaisesti. Siltöjen hoitoon kuuluvat puhtaanapito, jatkuva tarkkailu ja vuositarkastukset.

Siltöjen ylläpidon toimenpiteet kohdistuvat olemassa olevaan sillastoon, ne ovat pitkävaikutteisia ja niillä säilytetään siltöjen käyttökelpoisuus, rakenteellinen kunto ja pääoma-arvo. Siltöjen ylläpitoon kuuluvat yleis- ja erikoistarkastukset, yksittäisten vaurioiden korjaukset, siltöjen peruskorjaukset ja kuntosivistä toteutettavat sillan uusimiset.

Siltöjen ylläpidon valtakunnalliset toimintalinjat on hyväksytty 20.6.2005 Tiehallinnon johtoryhmässä. Niissä on asetettu siltöjen ylläpidolle seuraavat vaiheistetut tavoitteet:

- Ensimmäisen vaiheen tavoite on, että siltöjen kunnan huononeminen pysäytetään ja vauriopistesumman kasvu pysähtyy vuoden 2006 loppuun mennessä.
- Toisessa vaiheessa peruskorjausten jälkeenjääneisyyttä vähennetään asteittain ja siltöjen kunnolle asetetaan tavoitetila, joka tulee saavuttaa vuoden 2010 loppuun mennessä. Tämän tavoitteen mukaan
  - Huonokuntoisia siltöja (kuntoluokka 2) saa olla enintään 600 kpl
  - Erittäin huonokuntoisia siltöja (kuntoluokka 1) saa olla enintään 150 kpl
  - Valta-, kanta- ja seututeillä ei yleensä saa olla erittäin huonokuntoisia siltöja.

Tiehallinnon toiminta- ja taloussuunnitelmassa (TTS) 2008-2012 on tarkennettu siltöjen ylläpidon tavoitteita. TTS:n mukaan peruskorjausten jälkeenjääneisyyttä kurotaan umpeen niin, että vuonna 2012 huonokuntoisia siltöja on enintään 600 kpl ja että erittäin huonokuntoisia siltöja valta-, kanta- ja seututeillä on enintään 50 kpl. Tavoitteen saavuttaminen edellyttää siltöjen ylläpidon panostuksen asteittaista lisäämistä nykyisestä noin 40 milj. eurosta 47 milj. euroon suunnitelmakauden lopussa. Vuonna 2007 tehtiin peruskorjaus noin 150 sillalle ja vauriokorjaus noin 400 sillalle. TTS:n mukaan vuosittaisten peruskorjausten määrä lisääntyy vuosikymmenen loppuun mennessä 200 siltaan.

Tiepiirien tulostavoitteet vaihtelevat vuosittain. Vuonna 2008 siltöjen ylläpidon maksimipisteet saavutetaan, jos siltöjen vauriopistesumma ei kasva. Vähimmäistavoite (tai -vaatimus) on, että VPS kasvaa enintään 6 %.

### 1.3 Työn tavoitteet

Tämän työn tavoitteena on tarkentaa vuonna 2005 laadittuja siltöjen ylläpidon valtakunnallisia toimintalinjoja siten, että ne vastaavat sillaston nykykuntoa ja erityispiirteitä Vaasan, Oulun ja Lapin tiepiireissä (VOL-tiepiirit).



Työn yksityiskohtaiset tavoitteet ovat:

1. Löytää VOL-tiepiirien sillastojen erityispiirteet.
2. Selvittää VOL-tiepiirien sillastojen nykykunto, kunnossapitovelka ja lähivuosien kehitysnäkymät.
3. Selvittää tarvittava rahoitus sillastojen nykykunnan säilyttämiseksi ja toisaalta kunnossapitovelan poistamiseksi.
4. Selvittää, miten rahoitus tulisi jakaa eri tason toimenpiteisiin (vauriokorjaus, peruskorjaus, uusiminen)
5. Selvittää, miten edelliset kohdat jakautuvat eri kv-luokille ja toiminnallisiin luokkiin sekä putkisilloille, suurille silloille ja muille varsinaisille silloille.
6. Selvittää, miten siltoihin liittyvät toiminnalliset puutteet (leveys, kantavuus, korkeusrajoitus, erityisesti erikoiskuljetusverkolla) huomioidaan siltojen ylläpidossa.
7. Vastata mahdollisuuksien mukaan muihin työn aikana esiin nouseviin erityiskysymyksiin.



## 2 SILLASTO VOL-TIEPIIREISSÄ

### 2.1 Yleistä

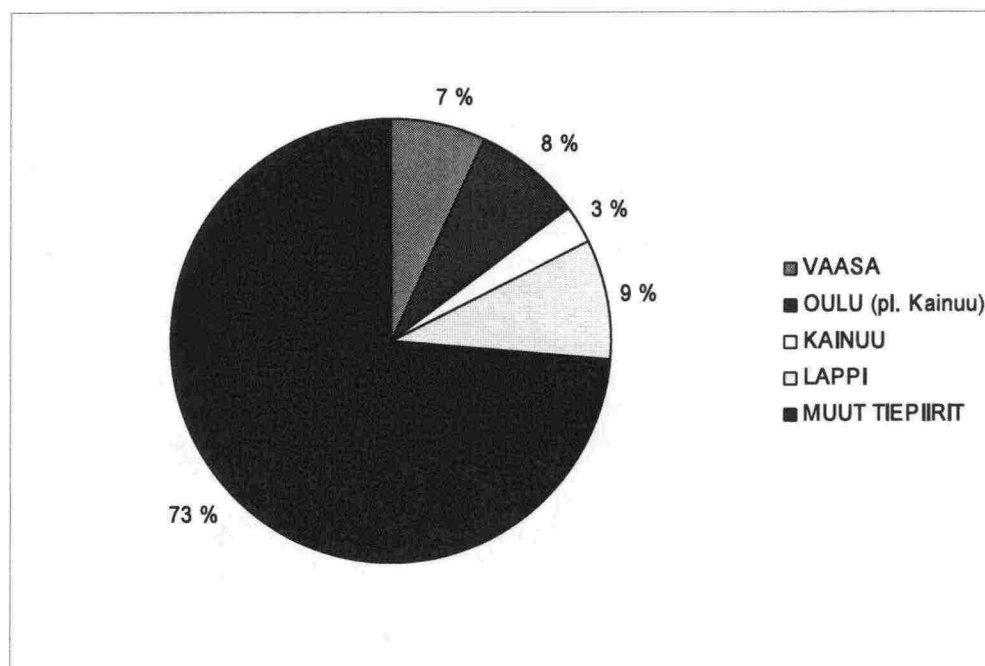
Tässä luvussa esitetään siltöjen perus- ja kuntotietoja. Tiedot raportoidaan tiepiireittäin, kuitenkin siten, että Oulun tiepiirin sillasto jaetaan kahteen osaan: Kainuun hallintokokeilualueeseen (myöhemmin Kainuu) ja Oulun tiepiirin muihin siltöihin. Muiden tiepiirien tietoja käytetään vertailun pohjana.

Nykytila perustuu Siltarekisterin 1.1.2008 tilanteeseen.

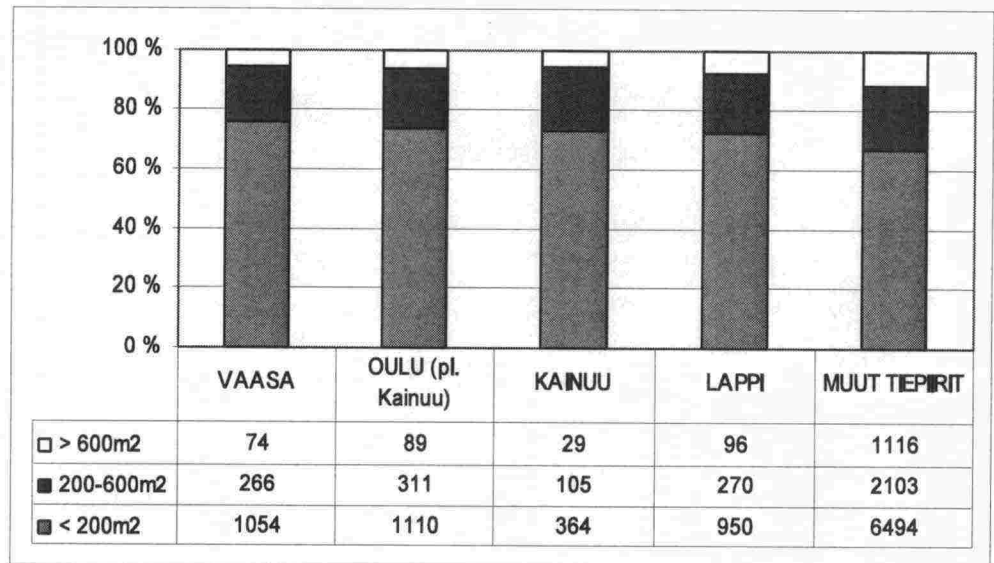
### 2.2 Siltöjen perustietoja

Tiehallinnon teillä oli 1.1.2008 siltöja yhteensä 14 431 kpl, joista putkisiltöja 2933 kpl. VOL-tiepiireissä on siltöjen lukumäärän mukaan laskettuna noin 32 prosenttia koko maan siltöista (Kuva 1, seuraavalla sivulla).

Kuvasta 2 (seuraavalla sivulla) puolestaan nähdään, että VOL-tiepiirien sillat ovat keskimäärin muun maan siltöja pienempiä.

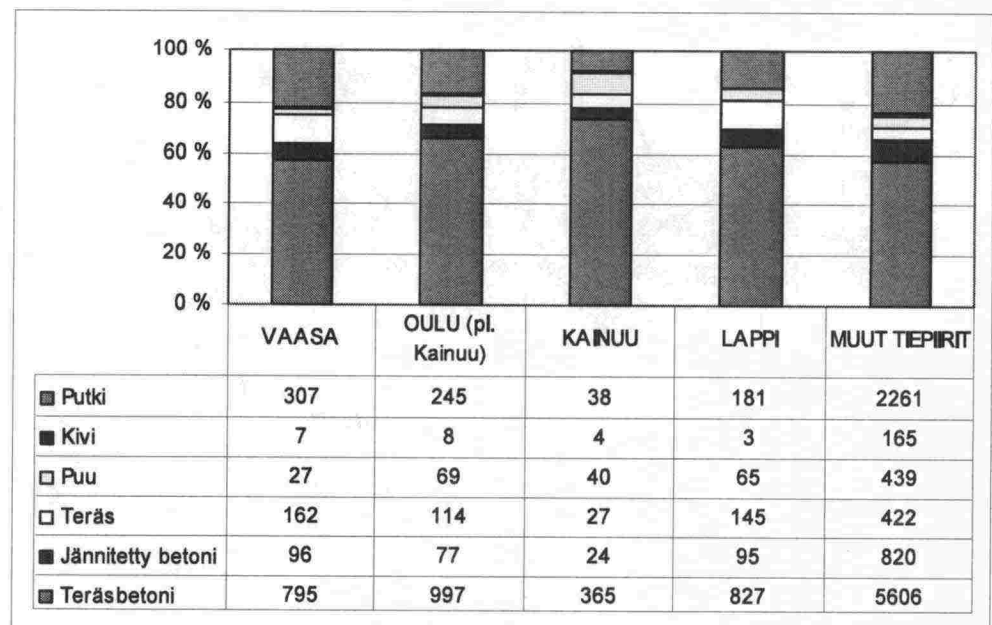


Kuva 1. Siltöjen lukumäärät VOL- tiepiireissä ja muissa tiepiireissä.



Kuva 2. Siltojen jakauma eri kokoluokkiin VOL- tiepiireissä ja muissa tiepiireissä.

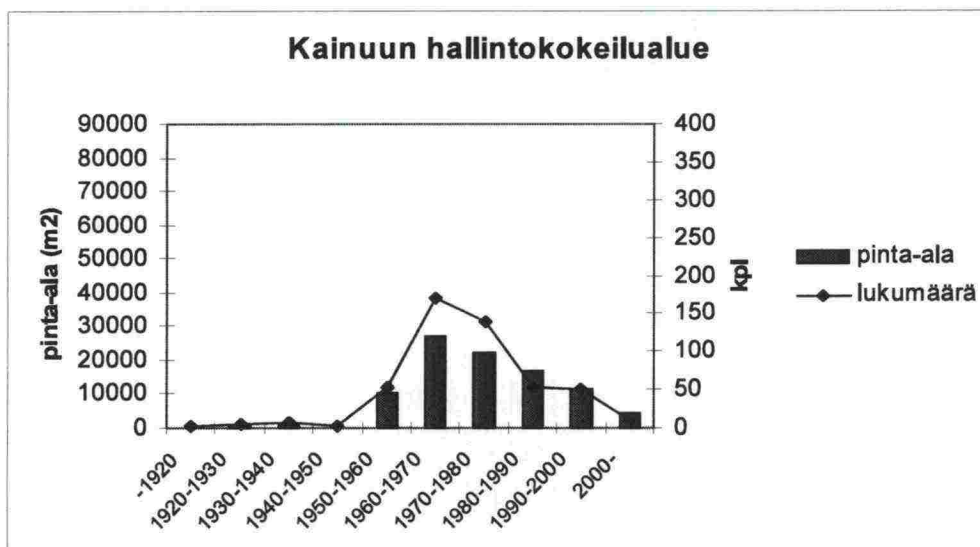
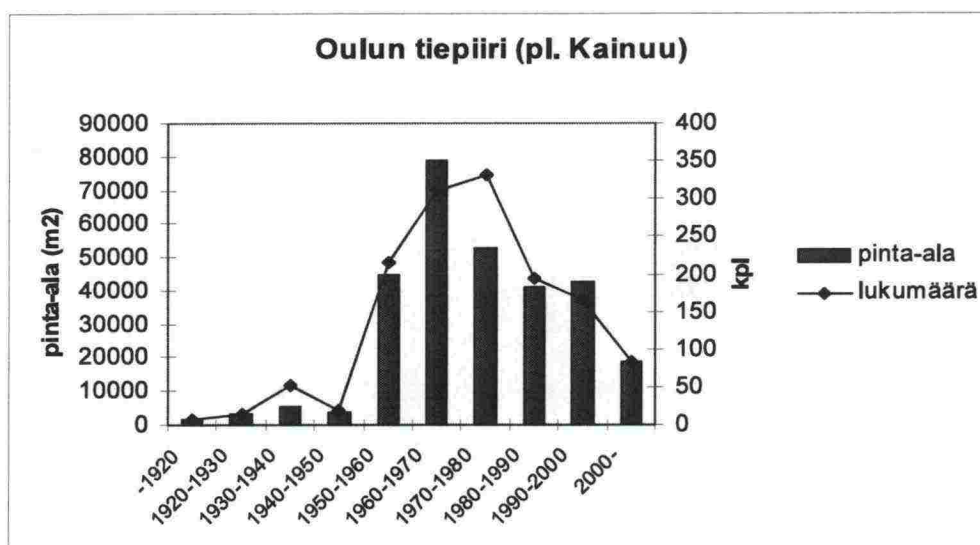
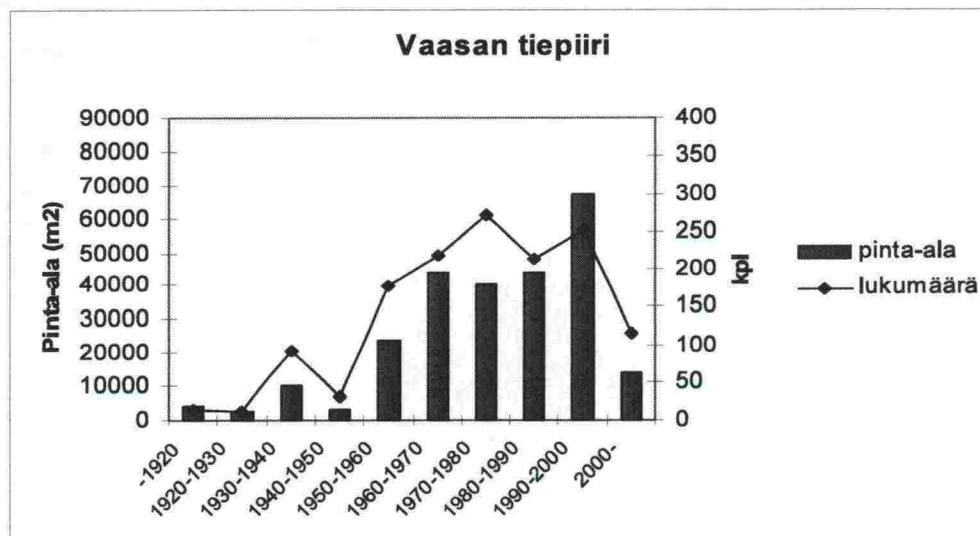
VOL-tiepiireissä siltojen yleisin rakennusmateriaali on teräsbetoni (Kuva 3, seuraavalla sivulla). Teräsiltojen osuus on Vaasan ja Lapin piireissä hie-  
man suurempi kuin muissa tiepiireissä. Lisäksi Lapissa, Oulussa ja Kainuus-  
sa on vähän putkisiltoja.



Kuva 3. Siltojen päärakennusmateriaalijakaumat VOL- tiepiireissä ja muissa tiepiireissä.

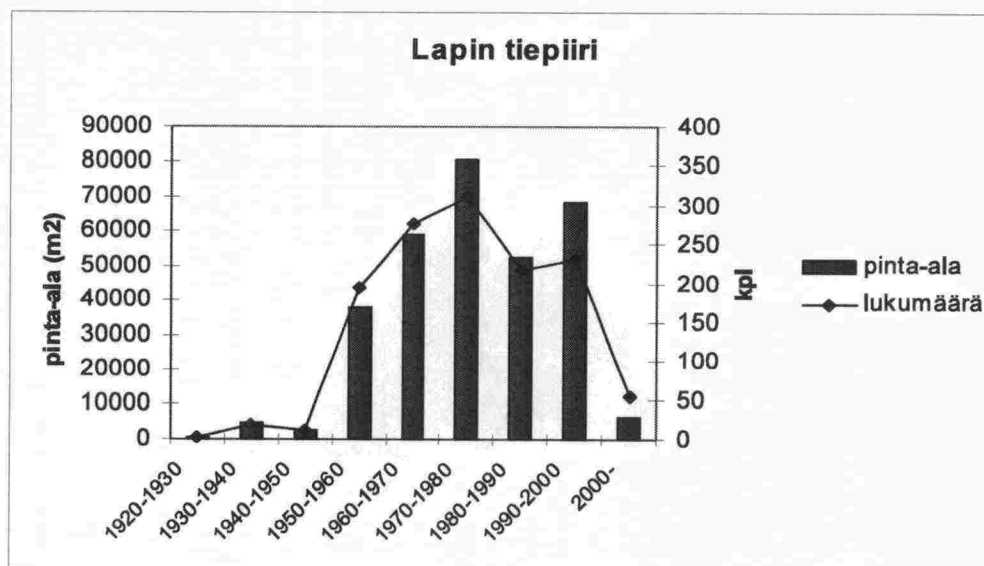
Kuten kuvista 4a-d nähdään, ovat VOL-tiepiirien sillat hyvin eri-ikäisiä. Vaa-  
san tiepiirin sillat ovat muiden VOL- tiepiirien siltoja uudempia ja Raippa-  
luodon silta korostuu 1990-luvun rakentamismäärissä. Oulun tiepiirin silloista  
suuri osa on valmistunut 1960-70-luvulla ja Oulussa onkin VOL-tiepiirien  
vanhin siltakanta. Lapin tiepiirin siltojen ikäjakauma on lähimpänä koko  
maan jakaumaa. Ikäjakauman perusteella on pääteltävissä, että Oulun tiepi-

rissä on 1960-70 -luvuilla rakennettujen siltöjen suuresta määrästä johtuen merkittävästi akuuttia peruskorjaustarvetta.



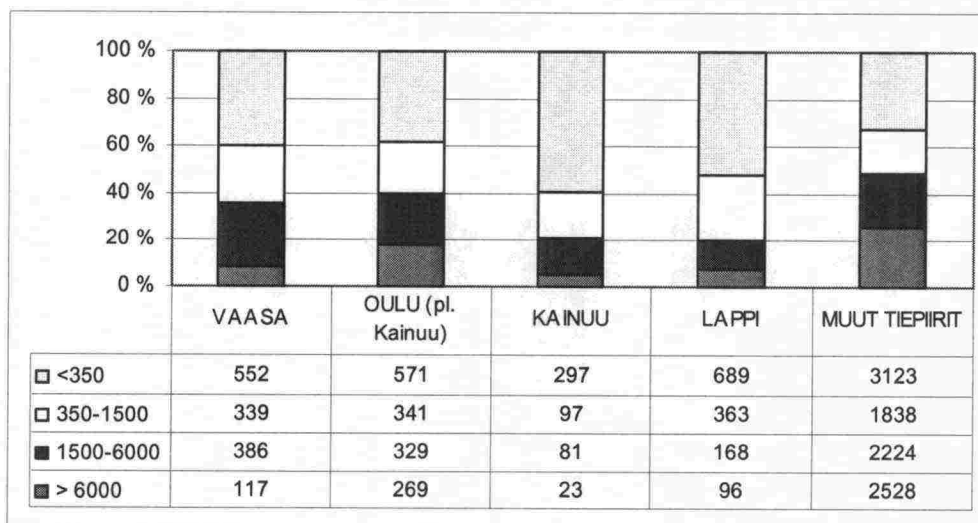
Kuvat 4a-c. Siltöjen ikäjakaumat Vaasan ja Oulun tiepiireissä pinta-alan ja lukumäärän mukaan





Kuva 4d. Siltojen ikäjakaumat Lapin tiepiirissä pinta-alan ja lukumäärän mukaan

VOL-tiepiireissä maanteiden liikennemäärät ovat keskimäärin muita tiepiirejä pienemmät. Tämä käy ilmi kuvasta 5, jossa erityisesti Kainuun maakunta ja Lappi erottuvat muusta maasta. Myös raskasta liikennettä on VOL-tiepiirien silloilla vähemmän. Näin ollen siltojen keskimääräinen liikennesäätö on VOL-tiepiireissä muita tiepiirejä pienempi.



Kuva 5. Sillat liikennemääräluokittain VOL-tiepiireissä ja muissa tiepiireissä.

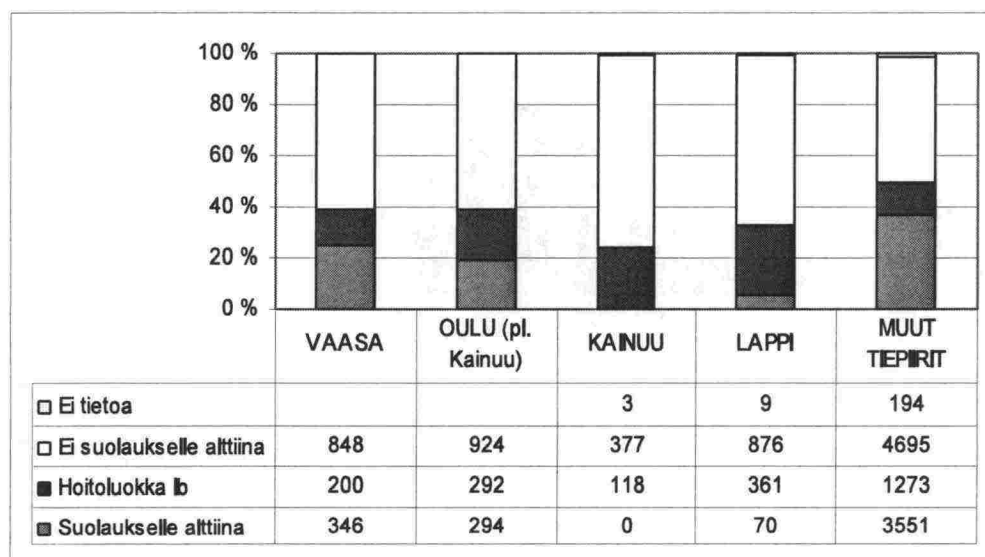
### 2.3 VOL-tiepiirien erityispiirteitä

Tähän lukuun on tunnistettu siltojen ylläpitoon vaikuttavia taustatekijöitä ja analysoitu niitä Vaasan, Oulun ja Lapin tiepiireissä. Tavoitteena on ollut löytää tekijöitä, joilla voidaan perustella siltojen muusta maasta poikkeavaa rappeutumista ja tästä mahdollisesti johtuvaa erilaista ylläpitotarvetta.

Tiesuolan aiheuttaman räsituksen suhteen VOL-alueen tiepiirit, erityisesti Lappi ja Kainuu ovat selkeästi helpommassa tilanteessa kuin muut tiepiirit

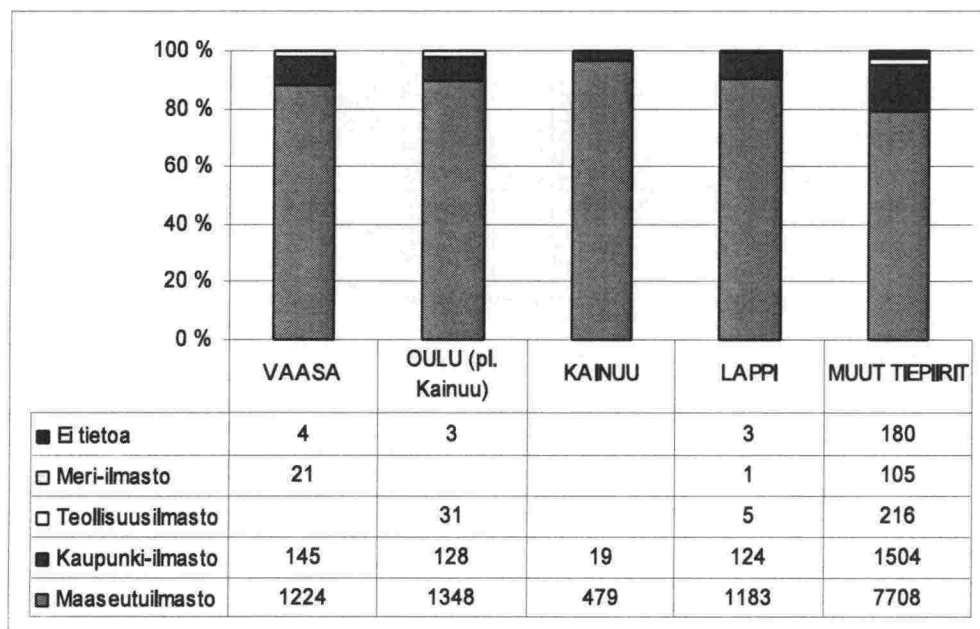


(kuva 6, seuraavalla sivulla). Lapissa ja Oulussa on keskimääräistä vähemmän siltoja, jotka ovat suolaukselle alttiina, mutta tiepiireissä kuitenkin suolataan merkittävästikin myös tiettyjä Ib-luokan teitä.



Kuva 6. Sillat eri tiesuolaukseluokissa VOL-tiepiireissä ja muissa tiepiireissä.

Vaasan tiepiirissä on paljon meri-ilmastolle ja meriveden vaikutukselle alttiita siltoja, kun taas teollisuusilmasto rasittaa suhteellisesti eniten Oulun tiepiirin siltoja. Kokonaisrasitus on silti pienempi kuin muissa tiepiireissä (Kuva 7).

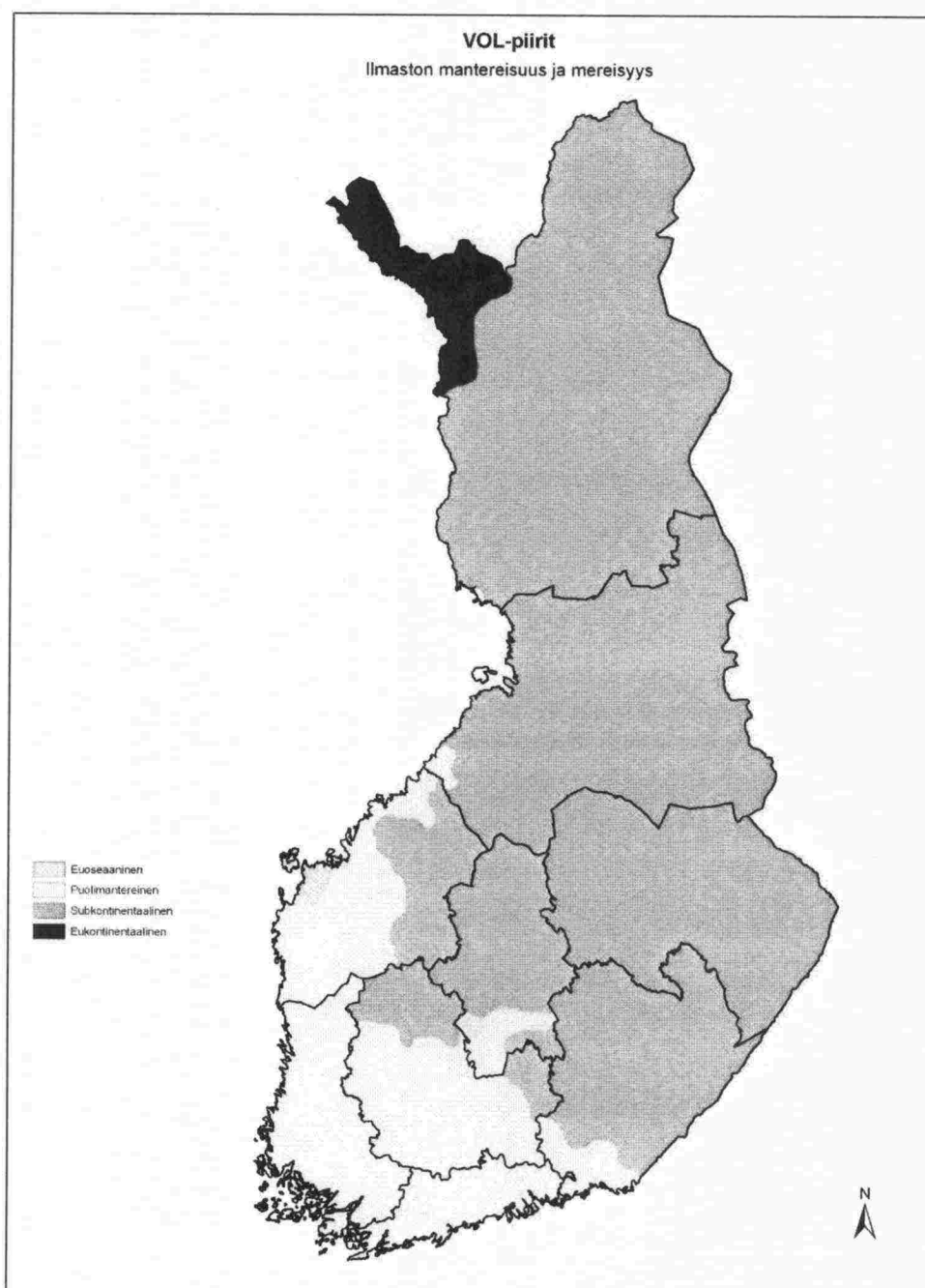


Kuva 7. Siltöjen jakautuminen eri ilmastorasitusluokkiin VOL-tiepiireissä ja muissa tiepiireissä.

Siltöjen ikäkäyttötymisen kannalta on merkitystä millaisessa ilmastossa silta sijaitsee. Merellisessä ilmastossa kesät ja talvet ovat leutoja. Mantereisessa ilmastossa kesät ovat puolestaan kuumia ja talvet kylmiä. Siltöjen osalta me-

rellisyys merkitsee mantereellisuutta suurempaa pakkasrasitusta useampien sulamis-jäätymissykliä ja suuremman ilmankosteuden johdosta.

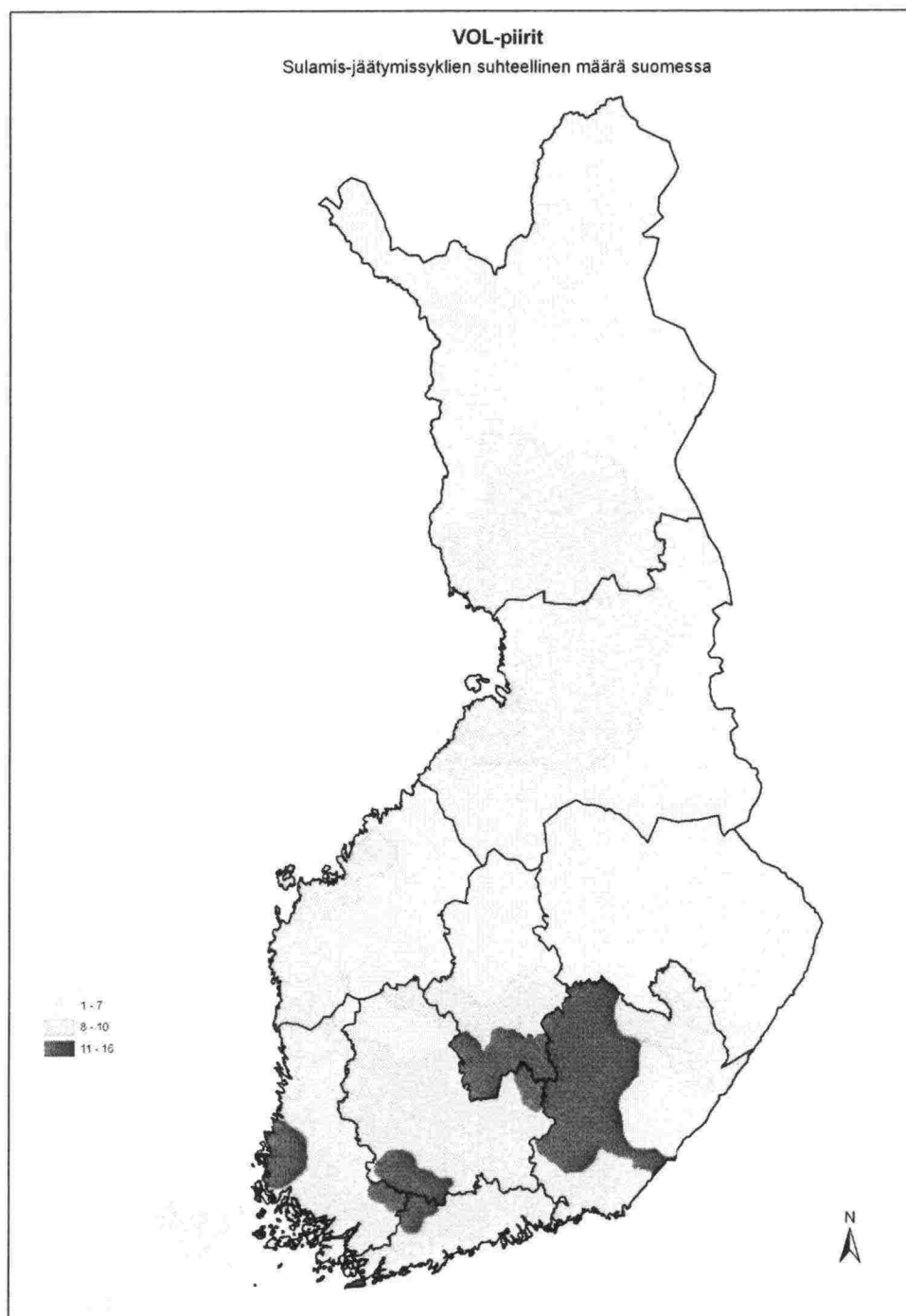
Ilmaston mantereellisuutta ja merellisyyttä voidaan kuvata Rivas-Martinezin luokituksella, joka saadaan lämpimimmän ja kylmimmän kuukauden lämpötilakeskiarvojen erotuksena. Mitä suurempi ero on, sitä mantereellisempi on ilmasto. Kuvassa 8 on esitetty tiesääasemilta talvella 2006-2007 kerättyjen tietojen perusteella piirretty kartta ilmaston mantereellisuudesta ja merellisyydestä. Kuvasta voidaan havaita, että Vaasan tiepiirissä ilmasto on valtakunnallisestikin sangen merellinen. Oulun ja Lapin tiepiirit voidaan luokitella pääosin mantereellisiksi.



Kuva 8. Ilmaston mantereellisuus ja merellisyyden Rivas-Martinez – luokituksen ja tiesääasematietoaineistojen avulla ajanjaksolla 1.11.2006-30.11.2007.

Em. ajanjakson tiesääsema-aineistoa käytettiin myös sulamis-jäätymissykliä vuotuisten lukumäärien arvioinnissa. Sulamis-jäätymissykliksi määriteltiin yhtenäinen vähintään 6 tunnin ajanjakso, jona lämpötila pysyy joko nollan ala- tai yläpuolella. Kuvasta 9 nähdään, että syklien lukumäärä on suurempi merellisen ilmastoin alueilla.

Kartan suurten sulamis-jäätymissykliärien alueet korreloivat melko hyvin niiden alueiden kanssa, joilla korjaustarve on suuri. Alueet on esitetty liitteissä 3-5.



Kuva 9. Vuotuiset sulamis-jäätymissyklit tiesääsematietoinaisten avulla ajanjaksolla 1.11.2006-30.11.2007.



Kuvien 8 ja 9 karttojen hyödynnettävyys muissa yhteyksissä on rajallinen, johtuen siitä, että niiden laadinnassa käytettiin ainoastaan yhden (ja vielä säältään poikkeuksellisen) vuoden tietoja. Kartat ja tehdyt analyysit kuitenkin osoittavat, että tiesääjärjestelmässä on runsaasti kerättyä käyttökelpoista ilmastotietoa tämän tyyppisten ilmastotarkastelujen tekemiseen. Tiesäätietoaineistoja on syytä pitää tähän tarkoitukseen Ilmatieteen laitoksen aineistoja parempina, koska ne kuvaavat aitoa tieympäristösäätä, eivätkä yleistä säätilaa.

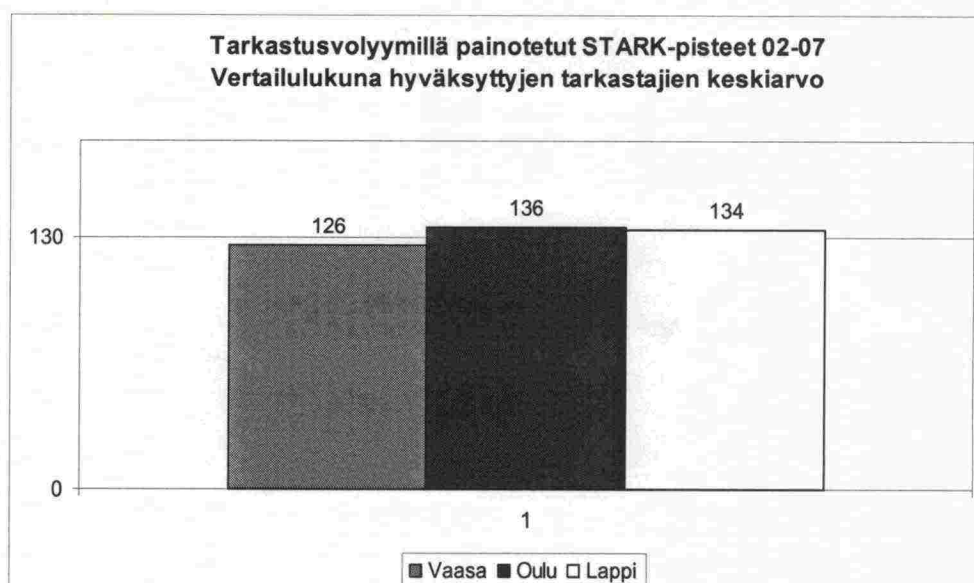
## 2.4 Siltojen kunto

### 2.4.1 Kuntomittaukset

Siltojen kuntoa seurataan keskimäärin viiden vuoden välein tehtävillä siltojen yleistarkastuksilla. Siltarekisteriin kirjataan sillan vauriot, päärakennneosien kuntoarviot ja sillan yleiskuntoarvio. Päärakennneosien kuntoarvioiden painotettuna keskiarvona saadaan sillan laskettu yleiskunto (LYK). Lasketun yleiskunnon, yleiskuntoarvion ja vakavimpien vaurioiden perusteella sillat jaetaan yhtenäisen kuntoluokituksen mukaisiin viiteen kuntoluokkaan

Siltojen ylläpidon ohjauksessa ja siltojen kunnon tavoitteen asettelussa käytetään sillan vauriopistesummaa (VPS). Siltakohtainen vauriopistesumma lasketaan sillan viimeisimmässä tarkastuksessa Siltarekisteriin kirjatusta vaurioista sillan yleisen kuntotilan, vaurioiden vakavuuden ja korjauksen kiireellisyyden perusteella.

VOL-tiepiirien sillantarkastusten taso on hyvää koko maan keskitasoa, joten tarkastustietojen laatu ei aiheuta tietoihin vääristymiä muihin tiepiireihin nähden (Kuva 10).

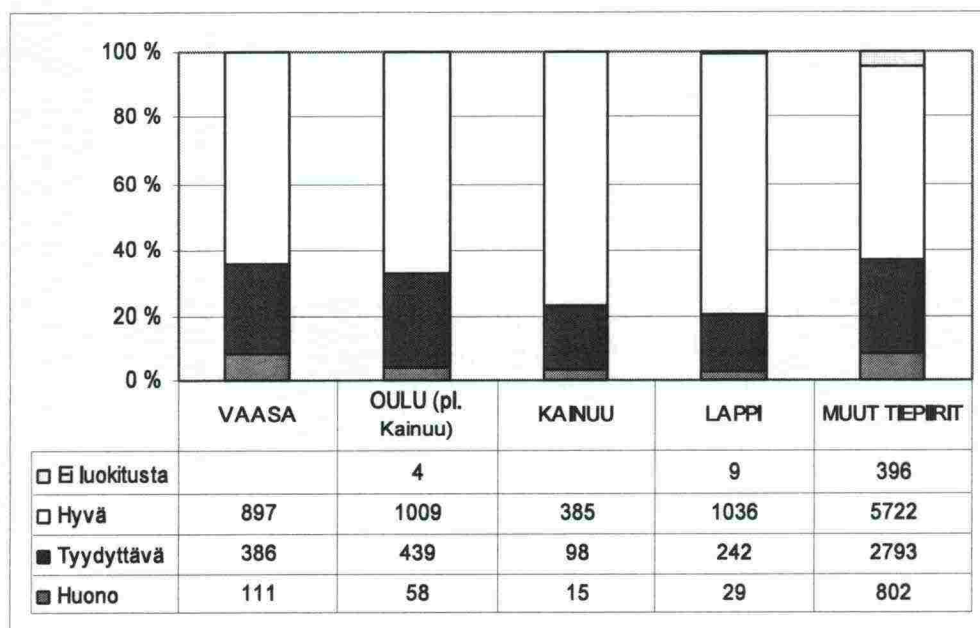


Kuva 10. Sillantarkastusten laatu VOL-tiepiireissä



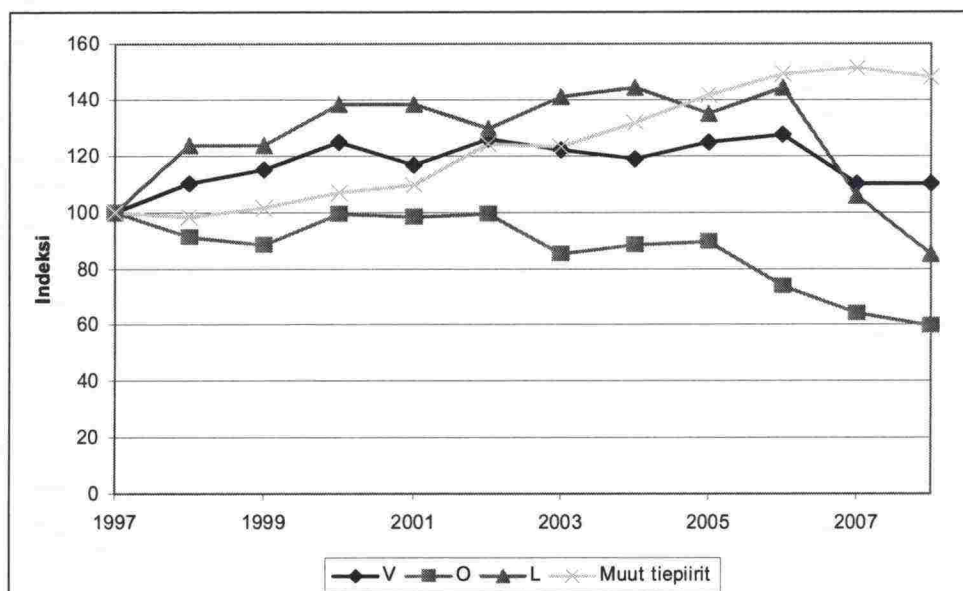
## 2.4.2 Huonokuntoiset sillat

Huonokuntoisten siltöjen määrä (huonot ja erittäin huonot yhteensä) on Vaasan ja Oulun piireissä lähellä koko maan keskiarvoa. Kainuussa ja Lapin tiepiirissä huonokuntoisten siltöjen määrä on selkeästi maan keskiarvoa pienempi (kuva 11).



Kuva 11. Huonokuntoisten siltöjen määrä VOL-tiepiireissä ja muissa tiepiireissä.

Kymmenen viime vuoden aikana Tiehallinnon huonokuntoisten siltöjen määrä on kasvanut selkeästi muissa piireissä. Vaasan piirissä huonojen lisäys on ollut noin 10 % mutta Oulun ja Lapin tiepiireissä huonokuntoisten siltöjen määrä on vähentynyt huomattavasti, etenkin parin viime vuoden aikana (kuva 12).



Kuva 12. Huonokuntoisten siltöjen määrä VOL-tiepiireissä ja muissa tiepiireissä.

Huonokuntoisten siltojen erityispiirteitä VOL-tiepiireissä ovat

- huonot sillat ovat pääosin tieverkolla, jossa KVL < 1500, vain Vaasan ja Oulun tiepiireissä on muutama huono silta, kun KVL yli 6000.
- putkisillat ovat suhteessa huonoimpia Kainuussa
- huonokuntoisista lähes 75 % on 1950-70 -luvulla rakennettuja siltoja

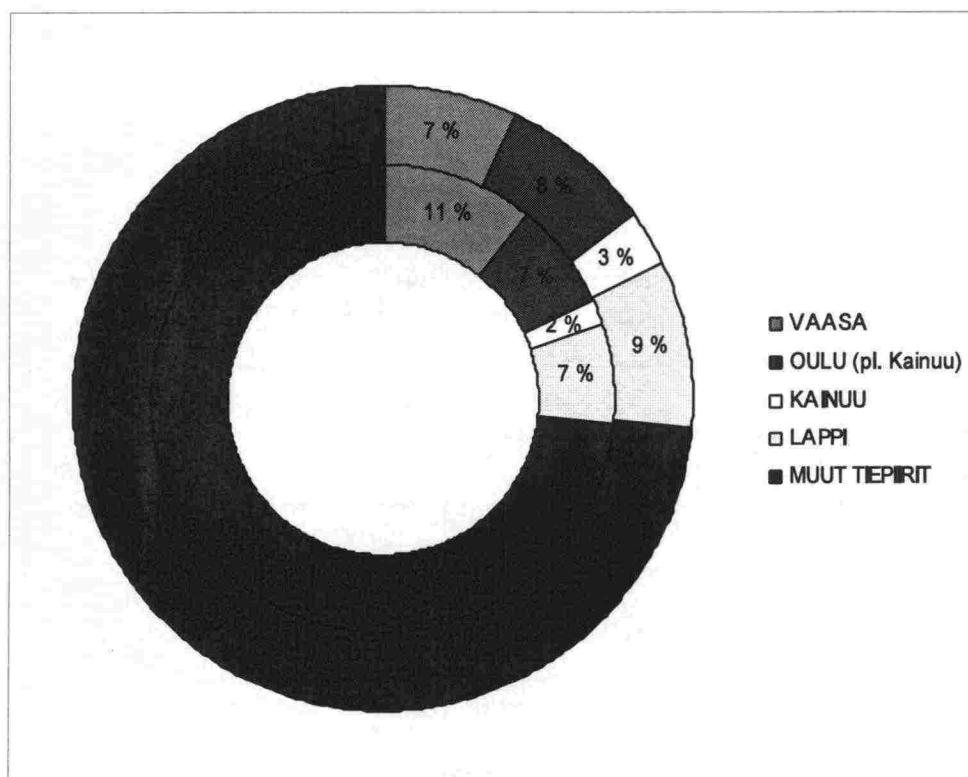
Huonokuntoisten siltojen määrän vuotuinen lisääntyminen muodostaa lähtökohdan peruskorjaustarpeelle. Tiehallinnon rahoitustarveanalyysien ja toimenpidesuosittelujen laadintaan tarkoitettun verkkotason hallintajärjestelmän (HIBRIS) siltojen kunnon ennustemallien mukaan huonokuntoisia siltoja tulee keskimäärin vuosittain lisää tiepiiristä tai alueesta riippuen 3-15 kappaletta.

Taulukko 1. Huonokuntoisten siltojen määrän laskennallinen lisääntyminen VOL-alueella kymmenessä vuodessa.

|                         | Vaasa      | Oulu       | Kainuu    | Lappi     |
|-------------------------|------------|------------|-----------|-----------|
| Teräsbetonisillat       | 47         | 61         | 13        | 36        |
| Terässillat             | 14         | 9          | 2         | 9         |
| Puusillat               | 4          | 11         | 6         | 9         |
| Kivisillat              | 0          | 1          | 0         | 0         |
| Jännitetyt betonisillat | 5          | 2          | 0         | 2         |
| Putkisillat             | 34         | 63         | 11        | 2         |
| <b>Yhteensä</b>         | <b>104</b> | <b>146</b> | <b>32</b> | <b>78</b> |

### 2.4.3 Siltojen vaurioituminen

Vauriopistesumma (VPS) jakaantuu tiepiireille kuvan 13 mukaisesti. VOL-tiepiirien osuus vauriopistesummasta on Vaasan piirissä siltöjen kokonaispinta-alaan suhteutettuna suurempi ja Oulun ja Lapin tiepiireissä sekä Kainuussa pienempi kuin muissa tiepiireissä.

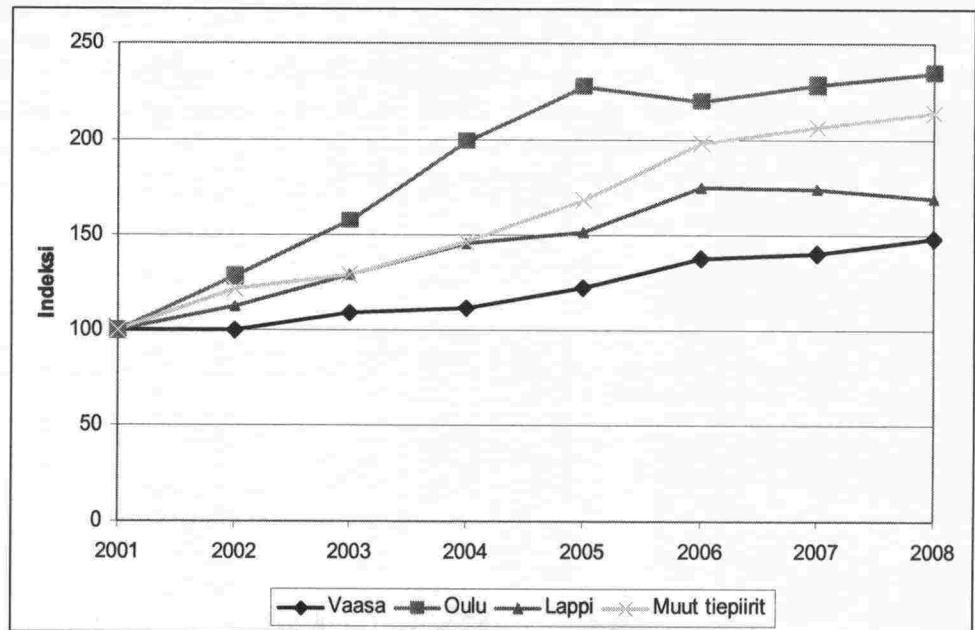


Kuva 13. VOL-tiepiirien vauriopistesumman osuus koko maan vauriopistesummasta ja siltöjen kokonaispinta-alasta. Ulommalla kehällä on kuvattu osuus kokonaispinta-alasta ja sisemmällä osuus vauriopistesummasta.

Vauriopistesumma on kasvanut siltöjen kunnon heikentyessä. Kuvassa 14 (seuraavalla sivulla) on esitetty historiaa vuodesta 2001 lähtien. VPS on kasvanut jokaisessa tiepiirissä, mutta kasvun tasaantumista on VOL-tiepiireissä jo nähtävissä vuodesta 2005-2006 alkaen.

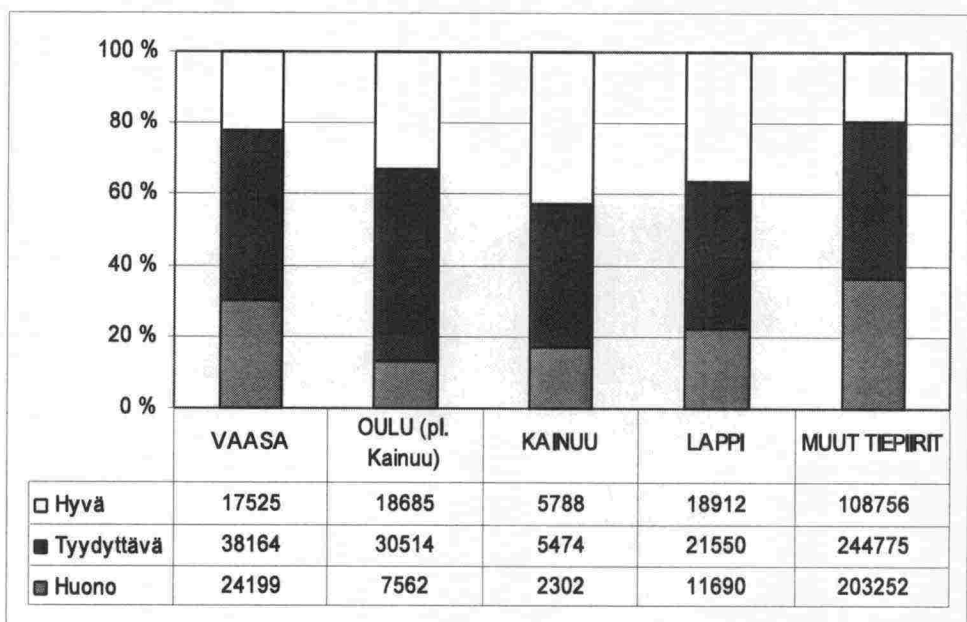
Vauriopistesumman jakauma vaihtelee merkittävästi tiepiireittäin. VOL-tiepiireissä on havaittavissa seuraavat erityispiirteet:

- kaikissa VOL-tiepiireissä suuri osa VPS:ää tulee alemman tieverkon silloilta, Vaasan piirissä hieman enemmän myös tieverkolta, jossa KVL on 1500 - 6000
- Vaasan ja Lapin piireissä terässiltöjen osuus on suuri, Oulussa vastaavasti teräsbetonsiltöjen osuus korostuu
- Oulussa ja Kainuussa vähän peruskorjaustarpeessa olevia siltöja, joiden VPS > 200. Toisaalta Kainuussa ja Lapissa paljon uudehkoja siltöja, joiden VPS < 60.
- Vaasan, Oulun ja Kainuun VPS kertymät keskittyvät pienille silloille, Lapissa on useita suuria siltöja, joissa on suuri VPS



Kuva 14. Vauriopistesumman suhteellinen kasvu vuosina 2001-2008 (2001=100)

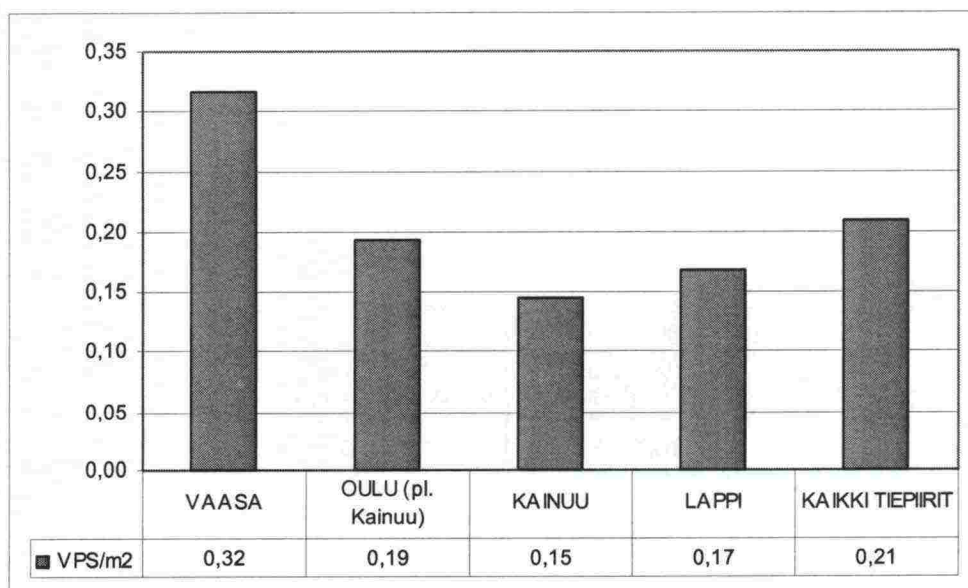
Kuvassa 15 on esitetty vauriopistesumman jakautuminen siltojen kuntoluokituksen mukaan. Kaikissa VOL-tiepiireissä vauriot keskittyvät muuta maata enemmän hyvä- ja tyydyttäväkuntoisille silloille, erityisesti Oulun tiepiiri eroaa selvästi. Tämä saattaa olla merkki siitä, että siltojen ylläpidon painopistettä pitäisi siirtää peruskorjauksista vauriokorjauksiin. Toisaalta se saattaa merkitä myös sitä, että peruskorjaustarvetta on yksinkertaisesti muuta maata vähemmän tai siltojen ylläpitotoiminnassa on keskittynyt voimakkaasti huonokuntoisten siltojen peruskorjaamiseen.



Kuva 15. Vauriopistesumman jakautuminen eri kuntoluokkiin.



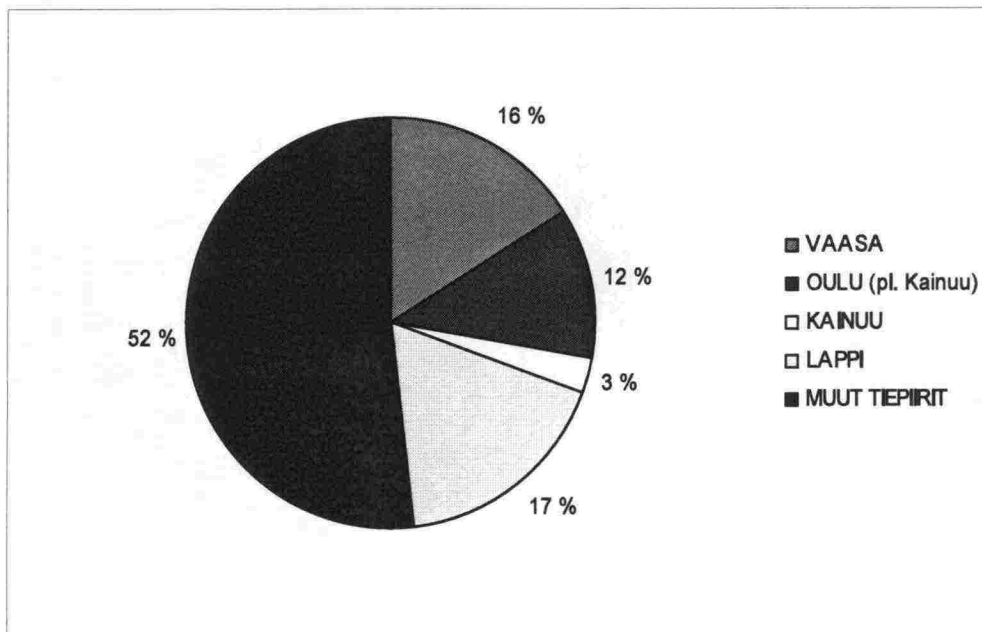
Kuvassa 16 on suhteutettu vauriopesumma siltöjen kokonaispinta-alaan. Vaasan piirissä on selvästi enemmän vauriopesummaa siltöjen kokonaispinta-alaan nähden kuin muissa tiepiireissä ja muulla VOL-tiepiireissä vastaavasti vähemmän. Tämä merkinnee sitä, että Vaasan sillat ovat muiden tiepiirien siltöja huonommassa kunnossa, vaikka se ei suoraan näykään tulohajauksessa käytetyissä kuntomuuttujissa.



Kuva 16. Vauriopesumma suhteutettuna siltöjen kokonaispinta-alaan.

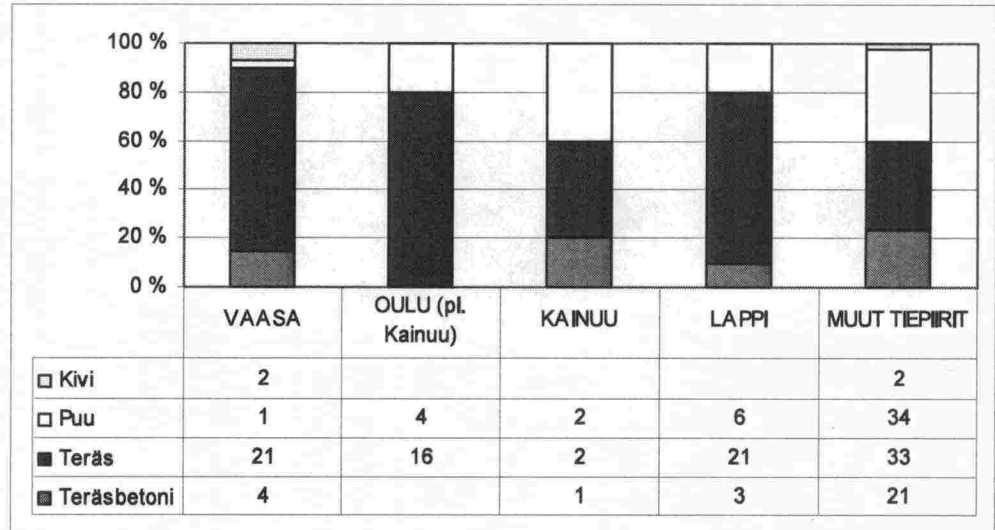
#### 2.4.4 Painorajoitetut sillat, siltöjen kantavuus ja leveyspuutteet

Painorajoitettuja siltöja on koko maassa 175 kappaletta. Näistä silloista lähes puolet (48 %) on VOL-tiepiireissä. Tämä on selkeästi enemmän kuin näiden piirien osuus (32 %) siltöjen lukumäärästä (Kuva 17).



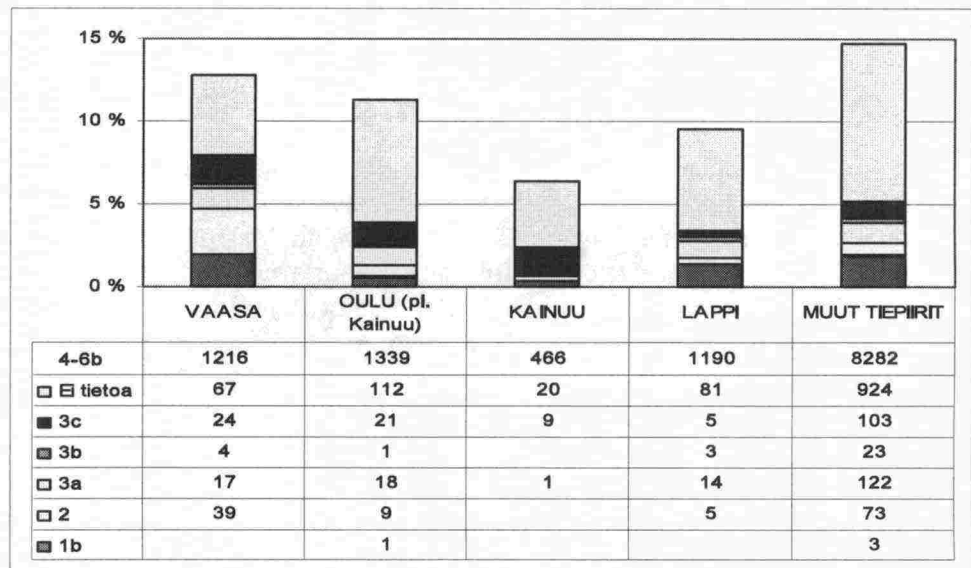
Kuva 17. Painorajoitettujen siltöjen jakauma tiepiireittäin

Kuvassa 18 on esitetty painorajoitettujen siltöjen jakautuminen pöärakennusmateriaalin mukaan. VOL-tiepiireissä suurin osa näistä on terässiltoja. Tiehallinnon toimintalinjojen mukaisesti painorajoitettujen siltöjen määrää tulisi lähivuosina vähentää huomattavasti, mikä VOL-tiepiirin osalta tarkoittaa noin 25 sillan vähenemää (Vaasa 10, Oulu 2 ja Lappi 13 siltaa). VOL-tiepiirin painorajoitetut sillat ovat kuitenkin pääosin alemmalla tieverkolla, joten vain harva niistä on liikenteellisesti merkittävässä asemassa.



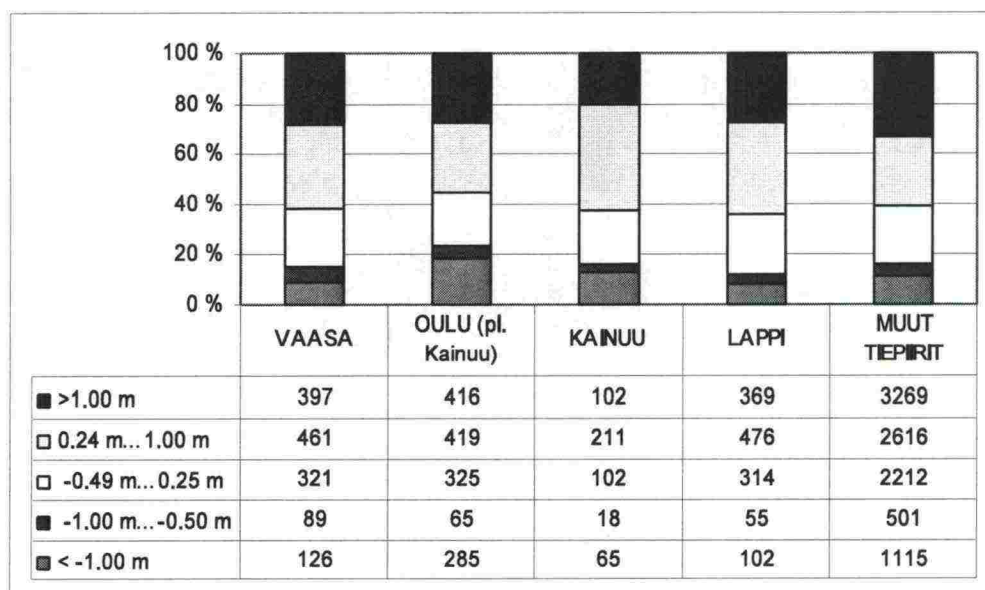
Kuva 18. Painorajoitetut sillat rakennusmateriaalin mukaan

Siltöjen kantavuutta kuvataan kantavuusluokilla (1a – 6b). Kuvassa 19 on esitetty huonoimpien (1a -3c) kantavuusluokkien sillat sekä sillat, joilta kantavuusluokkatieto puuttuu. VOL-tiepiirien siltöjen kantavuus on Vaasaa lukuun ottamatta keskimäärin muuta maata parempi. Tietöjen käyttökelpoisuutta heikentää puuttuvien tietöjen suuri määrä. Puuttuvista tiedoista noin 20 % on VOL-tiepiireissä ennen vuotta 1960 rakennetuilla silloilla, jöiden kantavuudet eivät todennäköisesti täytä nykyvaatimuksia. Alhaisten kantavuusluokkien silloista terässiltoja on VOL-tiepiireissä selkeästi muita tiepiirejä enemmän.



Kuva 19. Kantavuudeltaan puutteelliset sillat

Siltöjen hyödyllinen leveys on liikenneturvallisuuden kannalta merkittävä tekijä. Kuvassa 20 on esitetty leveyspuutteet piireittäin ja siitä nähdään, että Oulun piirissä on muita tiepiirejä selvästi enemmän yli puolen metrin leveyspuutteita. Taulukossa 2 on jaettu vakavat leveyspuutteet (puute yli 1 metri) liikennemäärän mukaan. Oulun piirissä näitä puutteita on myös vilkasliikenteisellä tieverkolla ja muissa VOL-tiepiireissä puutteet ovat lähinnä vähäliikenteisellä verkolla.



Kuva 20. Siltöjen leveyspuutteet (hyödyllisen leveyden ja tien leveyden erotus - Negatiivinen arvo kuvaa leveyspuutetta)

Taulukko 2. Yli metrin leveyspuutteet liikennemäärän (KVL) mukaan

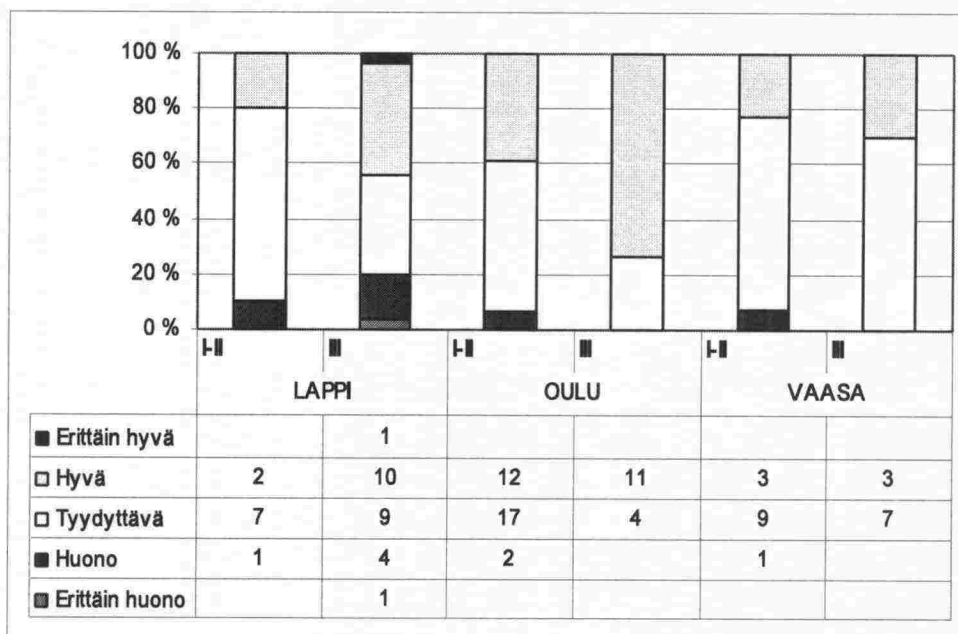
| KVL       | Vaasa | Oulu | Kainuu | Lappi | Muut |
|-----------|-------|------|--------|-------|------|
| > 6000    | 2     | 32   | -      | 1     |      |
| 1500-6000 | 17    | 12   | 2      | 5     |      |
| 350-1500  | 20    | 21   | 3      | 4     |      |
| < 350     | 87    | 220  | 6      | 92    |      |
| Yhteensä  | 126   | 285  | 22     | 102   | 1115 |
| Osuus (%) | 9 %   | 19 % | 4 %    | 8 %   | 11 % |

Pullonkaulasilloilla tarkoitetaan erikoiskuljetuskantavuudeltaan puutteellisia siltöja. Pullonkaulasillat on jaettu I-, II- ja III-luokkiin. I-luokan pullonkaulasillat ovat kaikkein vilkkaimmin käytetyillä suurten kuljetusten reiteillä. II-luokan pullonkaulasillat kuuluvat puolestaan muut suurten kuljetusten tavoitetieverkolla olevat ongelmasillat. III-luokkaan kuuluvat muut erikoiskuljetuskantavuudeltaan puutteelliset pääteiden sillat ja paikallisesti ongelmalliset sillat. Luokkia I ja II käsitellään yleensä yhdessä.



Kuvassa 21 on VOL-tiepiirien ns. pullonkaulasiltojen kuntoluokkajakauma. Pullonkaulasiltoja on melko vähän ja niistä huonokuntoiset keskittyvät Lapin tiepiiriin.

Pullonkaulasiltojen kantavuuden parantaminen kannattaa ajoittaa sillan peruskorjauksen yhteyteen. Ongelmallista kantavuuden parantamisesta on se, että toimenpiteet ovat normaaleihin peruskorjaustoimenpiteisiin verrattuna erittäin kalliita ja usein jopa moninkertaistavat sillan korjauskustannuksen.



Kuva 21. Pullonkaulasiltojen kuntoluokkajakaumat

## 2.4.5 Siltojen vauriokorjaukset

Peruskorjausten lisäksi siltojen ylläpitoa hoidetaan vauriokorjauksilla. Korjattaviksi vaurioiksi katsotaan yleensä kiireellisyysluokkien 10 ja 11 vauriot hyvässä ja tyydyttävässä kunnossa olevilla silloilla. Vauriot ovat yleensä korjaamattomina vakavia seurausvaikutuksia aiheuttavia tai liikenneturvallisuutta vaarantavia.

Taulukossa 3 on esitetty tarkempia tietoja näistä kiireellistä korjausta tarvitsevista vaurioista. Näiden vaurioiden määrä on lisääntynyt voimakkaasti viimeisten vuosien aikana, niitä on tullut lisää jopa moninkertaisesti korjattuihin siltoihin nähden.

Taulukko 3. Kiireellisten vauriot ja niiden korjaukset keskimäärin vuosina 2004-2007.

|                                     | Vaasa | Oulu | Lappi |
|-------------------------------------|-------|------|-------|
| Vaurioita vuonna 2007 (kpl)         | 950   | 740  | 360   |
| Uusia vaurioita vuosittain (kpl)    | 290   | 250  | 170   |
| Vaurioita korjattu vuosittain (kpl) | 50    | 50   | 70    |
| Vauriot lisääntyneet vuodessa (kpl) | 140   | 200  | 100   |

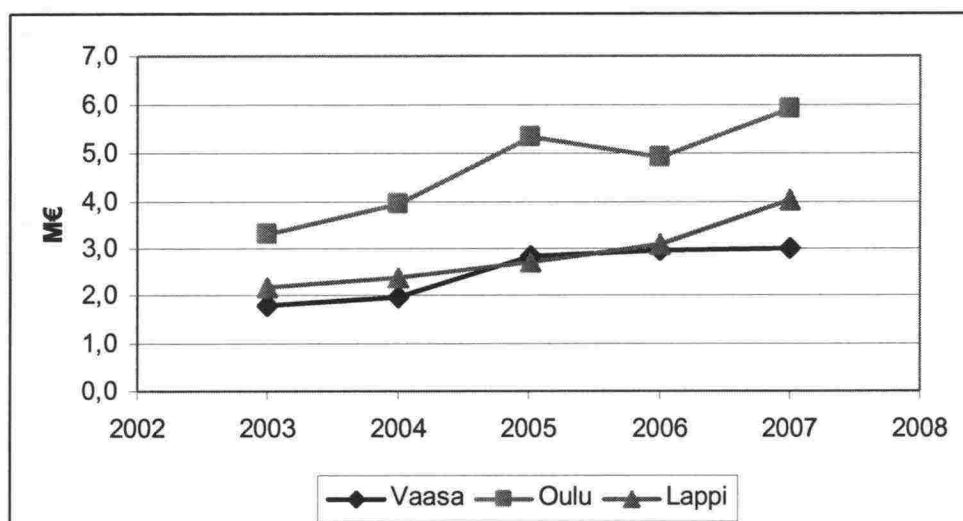


### 3 RAHOITUSTARVEANALYYSI

Tässä luvussa arvioidaan siltöjen ylläpitoon lähivuosina tarvittavaa rahoitusta tiepiireittäin. Rahoitus jaetaan peruskorjauksiin ja vauriokorjauksiin.

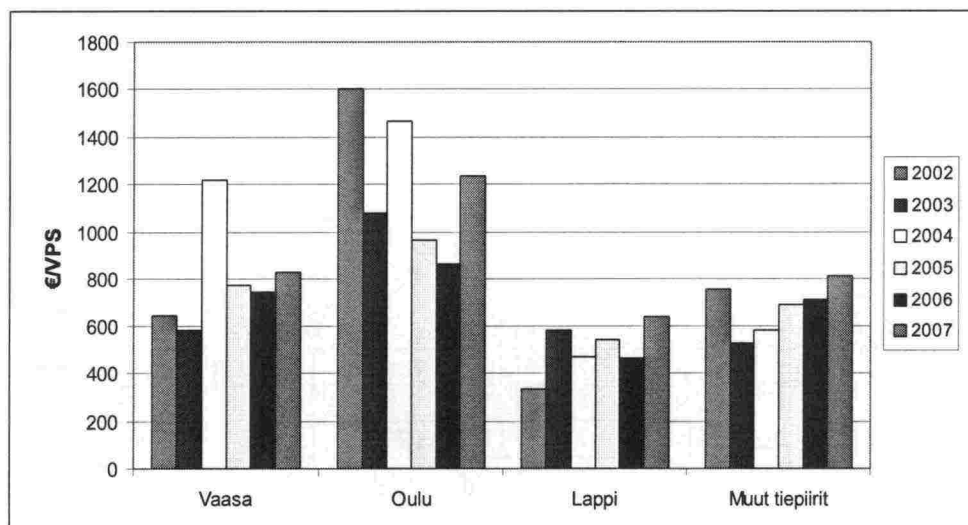
#### 3.1.1 Viime vuosien rahoitus- ja toimenpidehistoria

Viiden viimeisen vuoden siltöjen ylläpitoon käytetty rahoitus on esitetty kuvassa 22. Kuvasta voidaan todeta, että rahoituksessa on tapahtunut merkittävä nousu.



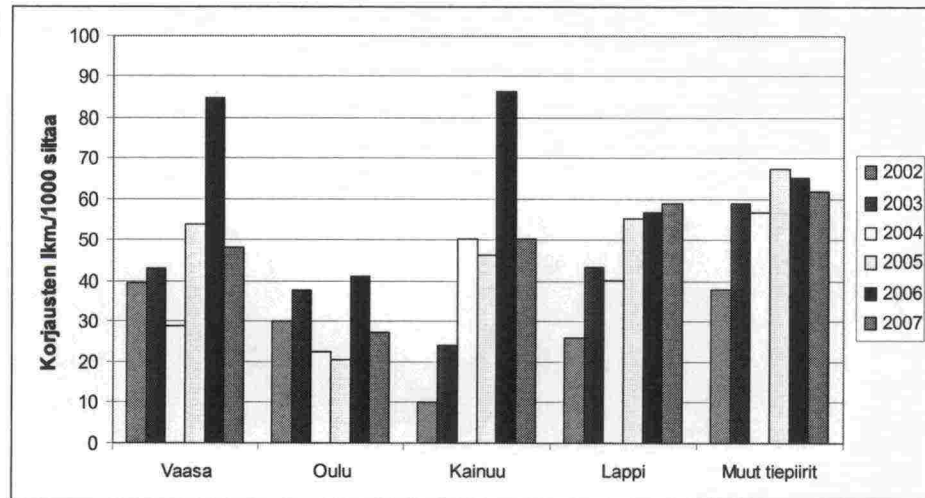
Kuva 22. Siltöjen ylläpidon rahoitus 2003-2007

VOL-tiepiirien toimenpidehistoriat ovat olleet viime vuosina jonkin verran erilaisia. Lapin ja Vaasan tiepiireissä poistetun VPS:n hinta on pieniä poikkeuksia lukuun ottamatta koko maan tasolla, Lapissa jopa tätä tasoa alempana. Oulun piirissä VPS:n hinta on ollut selkeästi muita korkeampi, mikä kertoo piirin panostaneen voimakkaasti peruskorjauksiin, siltöjen parantamisiin ja muihin kalliisiin toimenpiteisiin (Kuva 23).



Kuva 23. Vauriopisteiden vähentämisen keskimääräinen hinta

Vastaavasti kuvasta 24 nähdään, että Lapin piiriä lukuun ottamatta VOL-tiepiireissä on korjattu siltoja vuosittain keskimäärin muita piirejä vähemmän

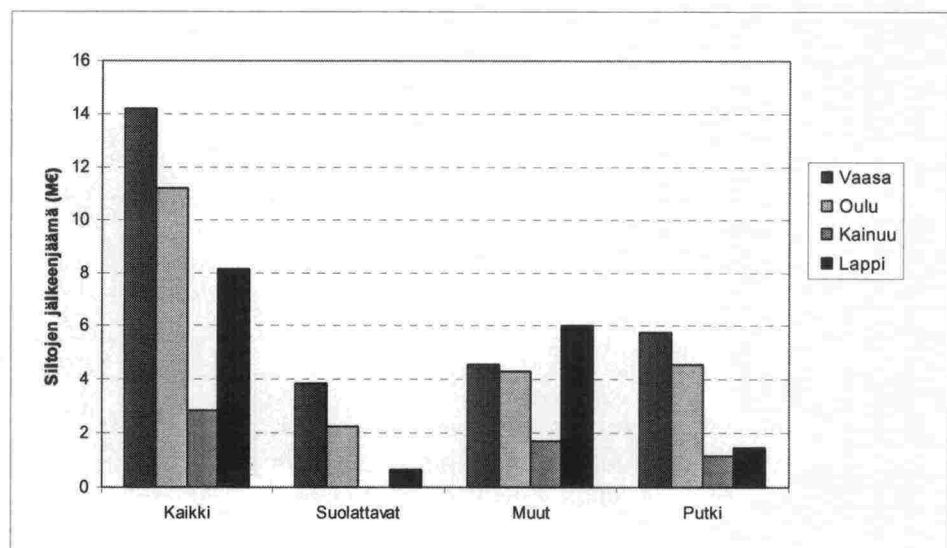


Kuva 24. Silankorjausten määrä vuosittain

### 3.1.2 Kunnossapitovelka

VOL-tiepiirien sillaston yhteenlaskettu peruskorjausten kunnossapitovelka (36,4 M€) vastaa noin 19 % koko maan sillaston peruskorjausten kunnossapitovelasta (187 M€). Vaasan tiepiirissä sillaston pinta-alaan suhteutettu peruskorjausten kunnossapitovelka on muiden tiepiirien tasolla (56 €/m<sup>2</sup>). Sitä vastoin Oulussa (38 €/m<sup>2</sup>), Kainuussa (30 €/m<sup>2</sup>) ja Lapissa (26 €/m<sup>2</sup>) peruskorjausten kunnossapitovelan taso on selvästi koko maan keskiarvon (56 €/m<sup>2</sup>) alapuolella.

Euromääräiset peruskorjausten kunnossapitovelat on esitetty kuvassa 25. Lapin tiepiirissä peruskorjausten kunnossapitovelka painottuu ei-suolattaville varsinaisille silloille. Vaasan ja Oulun tiepiireissä peruskorjausten kunnossapitovelka jakautuu tasaisemmin putkisiltojen ja varsinaisten siltojen kesken.



Kuva 25. Siltojen kunnossapitovelka yhteensä ja siltatyypeittäin.



Arviot sillaston peruskorjausten kunnossapitovelasta on laskettu "Tieomaisuuden ylläpidon jälkeenjäämä" -selvityksen (Tiehallinnon selvityksiä 19/2006) mukaisella tavalla siltöjen todellisen ja tavoitekuntotilan eron ja korjausten yksikkökustannusten avulla. Koko maan sillaston peruskorjausten kunnossapitovelka on 187 M€ ja se vastaa varsin hyvin siltöjen ylläpidon toimintalinjoissa esitettyä arviota 180 M€. Toimintalinjoissa sovellettu laskentatapa ei kuitenkaan huomioi eroja tiepiirien olosuhteissa ja se ei siten sovelu tiepiirikohtaiseen tarkasteluun.

Peruskorjausten kunnossapitovelan poistoon 20 vuoden aikana tarvitaan tiepiireittäin rahoitusta vuositasolla seuraavasti: Vaasa 1,8 M€, Oulu 1,5 M€, Kainuu 0,4 M€ ja Lappi 1,3 M€.

Vauriokorjausten kunnossapitovelka lasketaan korjaamattomien, kiireellisyysluokissa 10 ja 11 olevien vaurioiden perusteella. Jos yhden vaurion korjaaminen maksaa keskimäärin 5000 euroa, ovat kunnossapitovelat seuraavat: Vaasa 4,8 M€, Oulu 3,7 M€ ja Lappi 1,8 M€. "Vauriovelasta" kannattaa hankkiutua eroon jo 10 vuodessa, koska korjaukset ovat kiireellisiä ja aiheuttavat korjaamattomina turhaa peruskorjaustarvetta.

### 3.1.3 Lähivuosien rahoitustarve

Kun siltöjen ylläpidon rahoitusta verrataan viime vuosien kuntokehitykseen (VPS), voidaan piireittäin arvioida, kuinka paljon rahoitusta tarvitaan siltöjen kunnan pitämiseen ennallaan. Nämä tiedot on kerätty taulukkoon 4. Taulukkoon on kerätty myös muut rahoitustarveanalyysin tulokset.

Siltöjen kunnan nykytilan ylläpitäminen vie rahoituksesta noin puolet ja loput voidaan oikein kohdistettuna käyttää kuntotilan parantamiseen, eli kunnossapitovelan vähentämiseen.

Taulukko 4. Lähivuosina VOL-tiepiireissä tarvittava siltöjen ylläpitorahoitus.

|   | Vaasa      | Oulu       | Kainuu     | Lappi      |
|---|------------|------------|------------|------------|
| Nykytilaa ylläpitävä perus-<br>jausrahoitus.      | 1,0        | 1,0        | 0,2        | 0,9        |
| Peruskorjausjälkeenjäämän<br>poistaminen (20 v.)  | 1,8        | 1,5        | 0,4        | 1,3        |
| Nykytilaa ylläpitävä vau-<br>riokorjausrahoitus   | 1,4        | 1,0        | 0,2        | 0,8        |
| Vauriokorjausjälkeenjäämän<br>poistaminen (10 v.) | 0,5        | 0,3        | 0,1        | 0,2        |
| Tarkastukset ja korjaus-<br>suunnittelu           | 0,4        | 0,4        | 0,1        | 0,4        |
| <b>Vuosirahoitus M€</b>                           | <b>5,1</b> | <b>4,2</b> | <b>1,0</b> | <b>3,6</b> |

Siltöjen ylläpidon rahoitustason muutokset täytyy tehdä maltillisesti, jotta markkinat ehtivät varautua muuttuvaan tilanteeseen. Siltöjen ylläpidon rahoitusta on kasvatettu viime vuosina hyvin voimakkaasti ja jatkuvasti on ole-massa vaara, että siltöjen korjauspalvelujen kysyntä ylittää niiden tarjonnan.



## 4 TOIMINTALINJAT

### 4.1 Yleistä

Näissä toimintalinjoissa kuvataan palvelutaso, joka silloilla tulee saavuttaa ja pitää yllä. Palvelutason saavuttamiseksi tarvitaan sekä vaurio- tai peruskorjaustoimenpiteitä. Tienpidon suunnittelun neliporrasmallia sovelletaan siten, että siltojen seurausvaikutuksia aiheuttavat vauriot pyritään vauriokorjaamaan ajoissa, jolloin varmistetaan siltojen turvallisuus ja käyttömukavuus sekä viivytetään peruskorjaustarpeen muodostumista. Peruskorjaustoimenpiteitä harkitaan korjausten laajuuden, pitkäjänteisesti järkevän omaisuudenhallinnan ja väylien merkittävyyden perusteella. Peruskorjaustoimenpiteiden yhteydessä korjataan kantavuus- ja leveyspuutteita tarpeiden ja mahdollisuuksien mukaisesti.

Seuraavissa luvuissa esitetään ensin sanalliset kuvaukset tavoitteellisesta palvelutasosta. Tämän jälkeen esitetään linjaukset valittaville toimenpiteille ja sovitetaan huonokuntoisten siltojen määrän tavoitetaso käytettävissä oleviin resursseihin.

Toimintalinjan aikajänne on noin viisi vuotta. Tämän jälkeen tilanne tulee tarkistaa ja toimintalinjaa tarvittaessa päivittää.

### 4.2 Tavoiteltava kunto- ja palvelutaso VOL-tiepiireissä

Siltojen ylläpidon tavoite jaetaan seuraaviin alakohtiin:

- vauriopistesummalla mitattava siltojen kuntotilan heikkeneminen pysäytetään lopullisesti vuoteen 2010 mennessä
- huonokuntoisten ja erittäin huonokuntoisten siltojen lukumäärää vähennetään valtakunnallisten toimintalinjan ja TTS:n mukaisesti
- kunnossapitovelkaa vähennetään niin, että se poistuu 20 vuoden kuluessa
- peruskorjausten yhteydessä poistetaan myös mm. leveys- ja kantavuuspuutteita (ml. pullonkaulasillat)
- ylläpidon toimenpiteillä ohjataan tiepiirien siltojen kuntotilaa kohti tavoitetilaa, erityisesti niissä tilanteissa, joissa poiketaan voimakkaasti huonompaan suuntaan
- kriittisten rekisteritietojen (ennen vuotta 1960 rakennettujen siltojen kantavuusluokat) puutteet poistetaan 1-2 vuoden kuluessa, muilta osin tieto- ja täydennetään mahdollisuuksien mukaan (kiertotiepitäydetyt).
- toimintalinjan suositukset huomioidaan myös siltojen ylläpidon hankinnassa

### 4.3 Toimenpidesuosituks

#### 4.3.1 Vaasan tiepiiri

Vaasan tiepiirin siltojen kunnossapitovelka on siltojen kokonaispinta-alaan suhteutettuna suuri ja samalla tasolla muun maan (Muut paitsi V-, O- ja L-

tiepiirit) kanssa. Kunnossapitovelkaa on muodostunut erityisesti perus-, mutta merkittävässä määrin myös vauriokorjausten suhteen. Tiepiirin alueella on merkittävää kiireellisesti korjattavien vaurioiden lukumäärän nopea kasvu viime vuosina.

Vaasan tiepiirin huono- ja erittäin huonokuntoisista silloista noin 75% on rakennettu 1950-1970-luvuilla. Näiden vuosikymmenten sillat ovatkin peruskorjausten selkeä painopistealue. Toinen peruskorjausten painopistealue ovat huono- ja erittäin huonokuntoiset putkisillat, joita on tiepiirissä paljon. Tiepiirin huono- ja erittäin huonokuntoisista silloista noin 80 % sijaitsee teillä, joiden KVL on alle 1500, joten peruskorjaustoiminta painottuu vähäliikenteiselle tieverkolle. Työssä laadittujen kuntoennusteiden mukaan peruskorjaustarve vaikuttaa tulevina vuosina painottuvan voimakkaasti tiepiirin lounaisosiin.

Kantavuudeltaan puutteellisia siltoja on Vaasan tiepiirin alueella paljon ja osa niistä (noin 20%) on myös huonossa kunnossa. Kantavuuspuutteet ovat kuitenkin onneksi lähinnä yhdysteiden, mutta jossain määrin myös seututeiden ongelma. Huonokuntoisia pullonkaulasiltoja Vaasan tiepiirin alueella ei ole juuri lainkaan, tyydyttävässä kunnossa olevia kuitenkin enemmän. Pullonkaulasiltojen peruskorjauksia joudutaan ilmeisimmin jossain määrin lähitulevaisuudessa toteuttamaan. Kantavuusluokkien 1a-3c sekä luokkien I ja II pullonkaulasiltojen tapauksissa tulee peruskorjausten yhteydessä selvittää tarve ja mahdollisuudet sillan kantavuuden parantamiseen.

Nykyisin Tiehallinnossa käytössä oleva siltöjen ylläpidon rahanjakomalli tuottaa tässä työssä laadittuihin rahoitustarveanalyysihin verrattuna Vaasan tiepiirille selkeästi liian pienen rahoituksen. Rahoituksen pitäisi olla lähivuosina yhteensä 5,1 miljoonaa euroa vuodessa. Tästä summasta vähintään kolmannes tulisi käyttää siltöjen vauriokorjauksiin ja 0,4 miljoonaa euroa siltöjen yleis- ja erikoistarkastustoimintaan sekä korjaussuunnitteluun.

#### 4.3.2 Oulun tiepiiri

##### OULUN TIEPIIRI (POISLUKIEK KAINUUN HALLINTOALUE)

Oulun tiepiirin siltöjen kunnossapitovelka on siltöjen kokonaispinta-alaan suhteutettuna kohtuullinen ja on noin kaksi kolmasosaa muun maan (Muut paitsi V-, O- ja L-tiepiirit) tasosta. Kunnossapitovelkaa on muodostunut erityisesti perus-, mutta myös vauriokorjausten suhteen.

Oulun tiepiirin erityispiirteenä on, että tiepiirin vauriopistesummasta alle 15% muodostuu huono- ja erittäin huonokuntoisilta silloilta. Muissa tiepiireissä osuus on moninkertainen tähän verrattuna. Sen sijaan tyydyttäväkuntoisten siltöjen osuus on huomattavan suuri. Tämä kertonee siitä, että tiepiirissä on keskitytty erittäin voimakkaasti huonokuntoisten siltöjen peruskorjaamiseen vauriokorjausten sijaan. Tästä kertoo myös se, että tiepiirissä vauriopistesumman poistaminen on ollut selvästi muuta maata kalliimpaa (€/VPS). Yleensä vastaavalla rahasummalla vauriokorjauksilla saavutettava vauriopistesumman vähenemä on tunnetusti suurempi kuin peruskorjaamalla saavutettava.



Oulun tiepiirin huono- ja erittäin huonokuntoisista silloista noin 60 % on rakennettu 1960-luvulla. Tämän vuosikymmenen sillat ovatkin peruskorjausten selkeä painopistealue. Toinen peruskorjausten painopistealue ovat huono- ja erittäin huonokuntoiset putkisillat, joita on tiepiirissä paljon. Työssä laadittujen kuntoennusteiden mukaan peruskorjaustarve vaikuttaa tulevina vuosina painottuvan tiepiirin länsiosiin.

Kantavuudeltaan puutteellisia siltoja on Oulun tiepiirissä muuta maata vähemmän ja vain osa (10%) niistä on huonossa kunnossa. Huonokuntoisia pullonkaulasilloja tiepiirin alueella ei ole juuri lainkaan, tyydyttävässä kunnossa olevia kuitenkin enemmän. Merkittävää on merkittävästi kuljetuksia haittaavien (luokat I ja II) tyydyttäväkuntoisten pullonkaulasiltojen suurehko määrä. Pullonkaulasiltojen peruskorjauksia joudutaan ilmeisimmin lähitulevaisuudessa toteuttamaan. Kantavuusluokkien 1a-3c sekä luokkien I ja II pullonkaulasiltojen tapauksissa tulee peruskorjausten yhteydessä selvittää tarve ja mahdollisuudet sillan kantavuuden parantamiseen.

Oulun tiepiirissä on merkittävästi enemmän siltojen leveyspuutteita kuin muissa tiepiireissä. Leveyspuutteet ovat myös muita tiepiirejä vakavampia ja niitä on paljon myös vilkasliikenteisellä tieverkolla. Siltojen leveyspuutteiden vähentäminen erityisesti vilkasliikenteisellä tieverkolla tulisi ottaa erityiseksi tavoitteeksi. Pääsääntöisesti sillan leveyden parantaminen kannattaa ratkaista peruskorjausten yhteydessä, mutta toimenpiteitä kannattaa suorittaa yhteysvälikohtaisesti.

Tässä työssä laadittujen rahoitustarveanalyysien perusteella siltojen ylläpidon rahoituksen tulisi Oulun tiepiirissä (ilmaan Kainuun hallintoaluetta) olla lähivuosina yhteensä 4,2 miljoonaa euroa vuodessa. Summa on pienempi kuin mitä tiepiirissä on siltojen ylläpitoon käytetty. Summasta noin kolmannes tulisi käyttää siltojen vauriokorjauksiin ja 0,4 miljoonaa euroa siltojen yleis- ja erikoistarkastustoimintaan sekä korjaussuunnitteluun.

Oulun tiepiirin rahoitustarpeen arvioinnin tekee ongelmalliseksi vauriopisteiden vähentämisen kalleus tiepiirissä. Johtuuko siltojen ylläpidon korkea hintataso tiepiirin keskittymisestä mittaviin peruskorjauksiin vai jostain alueen erityispiirteestä? Oletettavasti panostukset vauriokorjaukseen parantavat kuitenkin toiminnan taloudellisuutta ja vastaavat vaikutukset vauriopesumman suhteen on mahdollista saavuttaa pienemmälläkin rahasummalla.

### KAINUUN HALLINTOALUE

Kainuun alueen siltojen kunnossapitovelka on siltojen kokonaispinta-alaan suhteutettuna pieni ja on hieman yli puolet muun maan (Muut paitsi V-, O- ja L-tiepiirit) tasosta. Kunnossapitovelkaa on muodostunut sekä perus-, että vauriokorjausten suhteen.

Myös Kainuun alueen erityispiirteenä on, että siltojen vauriopesumasta vain pieni osuus (alle 20%) muodostuu huono- ja erittäin huonokuntoisilta silloilta. Muissa tiepiireissä osuus on moninkertainen. Myös Kainuun alueella on ilmeisesti keskitytty voimakkaasti peruskorjauksiin.

Kainuun alueen huono- ja erittäin huonokuntoisista silloista noin 75 % on rakennettu 1960-luvulla. Tämän vuosikymmenen sillat ovatkin peruskorjausten



selkeä painopistealue. Toinen peruskorjausten painopistealue ovat huono- ja erittäin huonokuntoiset putkisillat.

Kantavuudeltaan puutteellisia siltoja on Kainuun alueella selvästi muuta maata vähemmän ja huonokuntoisia niiden joukossa ei ole. Huonokuntoisia pullonkaulasiltoja alueella ei ole juuri lainkaan, tyydyttävässä kunnossa olevia kuitenkin enemmän. Merkittävää on merkittävästi kuljetuksia haittaavien (luokat I ja II) tyydyttäväkuntoisten pullonkaulasiltojen suuri suhteellinen määrä. Pullonkaulasiltojen peruskorjauksia joudutaan ilmeisimmin lähitulevaisuudessa toteuttamaan. Kantavuusluokkien 1a-3c sekä luokkien I ja II pullonkaulasiltojen tapauksissa tulee peruskorjausten yhteydessä selvittää tarve ja mahdollisuudet sillan kantavuuden parantamiseen.

Kainuun alueen leveyspuutteet ovat kokonaisuudessaan muun maan tasolla ja painottuvat vähäliikenteiselle tieverkolle.

Tässä työssä laadittujen rahoitustarveanalyysien perusteella siltöjen ylläpidon rahoituksen tulisi Kainuun alueella olla lähivuosina yhteensä 1,0 miljoonaa euroa vuodessa. Summasta noin kolmannes tulisi käyttää siltöjen vauriokorjauksiin ja 0,1 miljoonaa euroa siltöjen yleis- ja erikoistarkastustoimintaan sekä korjaussuunnitteluun.

Myös Kainuun alueen rahoitustarpeen arvioinnin tekee ongelmalliseksi vauriopisteiden vähentämisen kalleus Oulun tiepiirissä. Johtuuko siltöjen ylläpidon korkea hintataso tiepiirin omasta toiminnasta vai jostain alueen erityispiirteestä? Oletettavasti panostukset vauriokorjaukseen parantavat kuitenkin toiminnan taloudellisuutta ja vastaavat vaikutukset vauriopesumman suhteen on mahdollista saavuttaa pienemmälläkin rahasummalla.

### 4.3.3 Lapin tiepiiri

Lapin tiepiirin siltöjen kunnossapitovelka on siltöjen kokonaispinta-alaan suhteutettuna pieni ja on noin puolet muun maan (Muut paitsi V-, O- ja L-tiepiirit) tasosta. Kunnossapitovelkaa on muodostunut perus- mutta hieman myös vauriokorjausten suhteen.

Lapin tiepiirissä suhteellisen pieni osuus (alle 25 %) siltöjen vauriopesumasta koostuu huono- ja erittäin huonokuntoisilta silloilta.

Lapin tiepiirin huono- ja erittäin huonokuntoisista silloista noin 95% on rakennettu 1950-1970-luvuilla. Näiden vuosikymmenten sillat ovatkin peruskorjausten selkeä painopistealue. Tiepiirin siltöjen kuntoa leimaa ikäkäyttämisen loogisuus. Mitä vanhempi sillasto, sitä huonommassa kunnossa se Lapissa on. Tiepiirin huono- ja erittäin huonokuntoisista silloista noin 85 % sijaitsee teillä, joiden KVL on alle 1500, joten peruskorjaustoiminta painottuu vähäliikenteiselle tieverkolle. Työssä laadittujen kuntoennusteiden mukaan peruskorjaustarve vaikuttaa tulevina vuosina painottuvan voimakkaasti Rovaniemen alueelle ja tiepiirin lounaisosiin.

Kantavuudeltaan puutteellisia siltoja on Lapin tiepiirissä muuta maata vähemmän ja vain osa (10%) niistä on huonossa kunnossa. Merkittävää on kuitenkin kaikkein huonoimman kantavuusluokan (1a) siltöjen suurehko

määrä. Huonokuntoisia pullonkaulasiltoja tiepiirin alueella on jonkin verran. Luokkien I ja II pullonkaulasiltoja on tiepiirissä kuitenkin melko vähän. Pullonkaulasiltojen peruskorjauksia joudutaan lähitulevaisuudessa toteuttamaan. Kantavuusluokkien 1a-3c sekä luokkien I ja II pullonkaulasiltojen tapauksissa tulee peruskorjausten yhteydessä selvittää myös tarve ja mahdollisuudet sillan kantavuuden parantamiseen.

Lapin tiepiirin haasteena ja erityispiirteenä ovat suurten siltojen korjaukset, sillä tiepiirissä on paljon suuria vesistösiltoja ja suurten siltojen vauriopesumman osuus koko tiepiirin vauriopesumasta on suuri.

Tässä työssä laadittujen rahoitustarveanalyysien perusteella siltojen ylläpidon rahoituksen tulisi Lapin tiepiirissä olla lähivuosina yhteensä 3,6 miljoonaa euroa vuodessa. Summasta noin kolmannes tulisi käyttää siltojen vauriokorjauksiin ja 0,4 miljoonaa euroa siltojen yleis- ja erikoistarkastustoimintaan sekä korjaussuunnitteluun.

#### **4.4 Erilliskysymyksiä**

##### **4.4.1 Merkittävyysluokitukset**

Vähäliikenteisten teiden ylläpidon perustelua täydentämään on tiepiireissä kehitetty erilaisia merkittävyysluokituksia. Niiden perusteella voidaan paikallisesti tarkentaa ohjelmiin valittavia kohteita.

Siltojen ylläpitoa varten ei ole tarkoituksenmukaista rakentaa omaa luokitusta vaan tiepiirit voivat käyttää omia jo olemassa olevia luokituksiaan, tai siirtä käyttämään valtakunnallista luokitusta sen valmistuttua. Käytetyn luokituksen tulee huomioida siltojen kannalta merkittävät avainasiakasryhmät, joita vähäliikenteisellä tiestöllä ovat erityisesti alkutuotanto (metsäteollisuus, maatalous), pienteollisuus ja koulukuljetukset.

##### **4.4.2 Metsäteollisuuden puuhuollon turvaaminen**

Valtioneuvoston, liikennepoliittikkaa vuoteen 2020 saakka linjaavan, liikennepoliittisen selonteon (27.3.2008) mukaan toimet Venäjältä tuodun puun korvaavan kotimaisen raaka-aineen saannin turvaamiseksi ovat kiireellisiä. Kotimaisen puun hakkuita tullaankin hallitusohjelman mukaisesti lisäämään ja tämä edellyttää toimia vähäliikenteisen maantieverkon parantamiseksi, jotta se kestäisi paremmin raskaita puutavara- ja metsäkonekuljetuksia.

Siltojen ylläpidon osalta tämä tulee merkitsemään vähäliikenteisen tieverkon siltojen kantavuuspuutteiden poistamisen korostumista. Jotta toimet voidaan kohdistaa oikeille tieosille, tulee kanssakäymistä metsäteollisuuden puunhankinnan kanssa tiivistää entisestään. Korjaustoimia kannattaa ensin kohdistaa sellaisille tieosille, joiden siltojen kantavuuspuutteet vuodesta toiseen rajoittavat metsäteollisuuden kuljetuksia.

Sillankorjaukset tulee lisäksi koordinoida runkokelirikkokorjausten kanssa, jotta palvelutasoa voidaan tarkastella ja parantaa yhteysvälikohtaisina kokonaisuuksina.



#### 4.4.3 Rekisteritiedon täydentäminen ml. tarkastukset

Tehokas siltöjen ylläpidon ohjaus edellyttää, että päätöksentekoon tarvittava tieto on laadukasta ja mahdollisimman kattavaa. VOL-tiepiireissä on muutamia tietopuutteita, joiden täydentäminen on tarpeellista. Näitä ovat siltöjen kuntotiedot, kiertotietiedot ja kantavuusluokkatiedot ja tiedot muista puutteista. Eniten puutteita on kiertotietiedoissa, jotka olisivat hyvin käyttökelpoisia arvioitaessa sillan merkitystä tilanteessa, jossa sille asetetaan painorajoitus tai se joudutaan sulkemaan kokonaan.

Siltöjen yleistarkastuksia tulisi tehdä tasaisesti joka vuosi, jolloin tarkastusten määrien vaihtelusta johtuvat yllätykset sillaston kuntotilassa voitaisiin välttää. Tällä hetkellä vuotuiset tarkastusmäärät vaihtelevat, johtuen viime vuosien vaihtelevista tarkastusmääristä. Jatkossa kunkin tiepiirin tulisi tehdä suunnitelma, millä vaihteluista päästään eroon seuraavan tarkastuskierron (5 vuotta) aikana.

#### 4.5 Toimintalinjan vaikutukset

Siltöjen kunto pystytään säilyttämään nykytasolla niiden ikääntymisestä ja lisääntyneestä korjaustarpeesta huolimatta. Tärkeimpien maanteiden siltöjen kunto hieman paranee. Siltöjen peruspalvelutaso turvataan vähintään nykyisellä tasolla ja tien käyttäjät eivät koe kokonaisuutena suurta muutosta.

Linjausten mukaisella ohjauksella pidetään huoli yhtenäisestä tasosta koko maassa ja toimenpiteiden tarkemmasta kohdistamisesta käyttäjien tarpeiden mukaisesti. Piiritason tarkempi ohjeistus myös tehostaa toimintaa jonkin verran siltöjen vaurioitumisen lisääntyessä. Ylläpitomääriä lisäämällä vältetään muutoin korkeiksi nousevat hoitokustannukset, jotka olisivat välttämättömiä kohtalaisten liikkumisedellytysten turvaamiseksi.

Leveyspuutteiden poistamisella tiepiirit saavat jonkin verran myös turvallisuusvaikutuksia.

#### 4.6 Toimintalinjojen toteutumisen seuranta

Toimintalinjojen tehokas hyödyntäminen edellyttää niiden järjestelmällistä käyttöönottoa, pitkän aikavälin tavoitteen pilkkomista vuosittaisiin välitavoitteisiin ja riittävää seurantaa.

Tämän toimintalinjojen tavoitteet on asetettu noin viiden vuoden aikajännteelle. Näin ollen resurssit ja tavoitteet kannattaa jakaa suunnilleen tasan näille viidelle vuodelle. Erityiskohteet, kuten leventämistarpeet, tietöjen ajantasais-taminen, jne. kannattaa tehdä teemapakettityyliin.



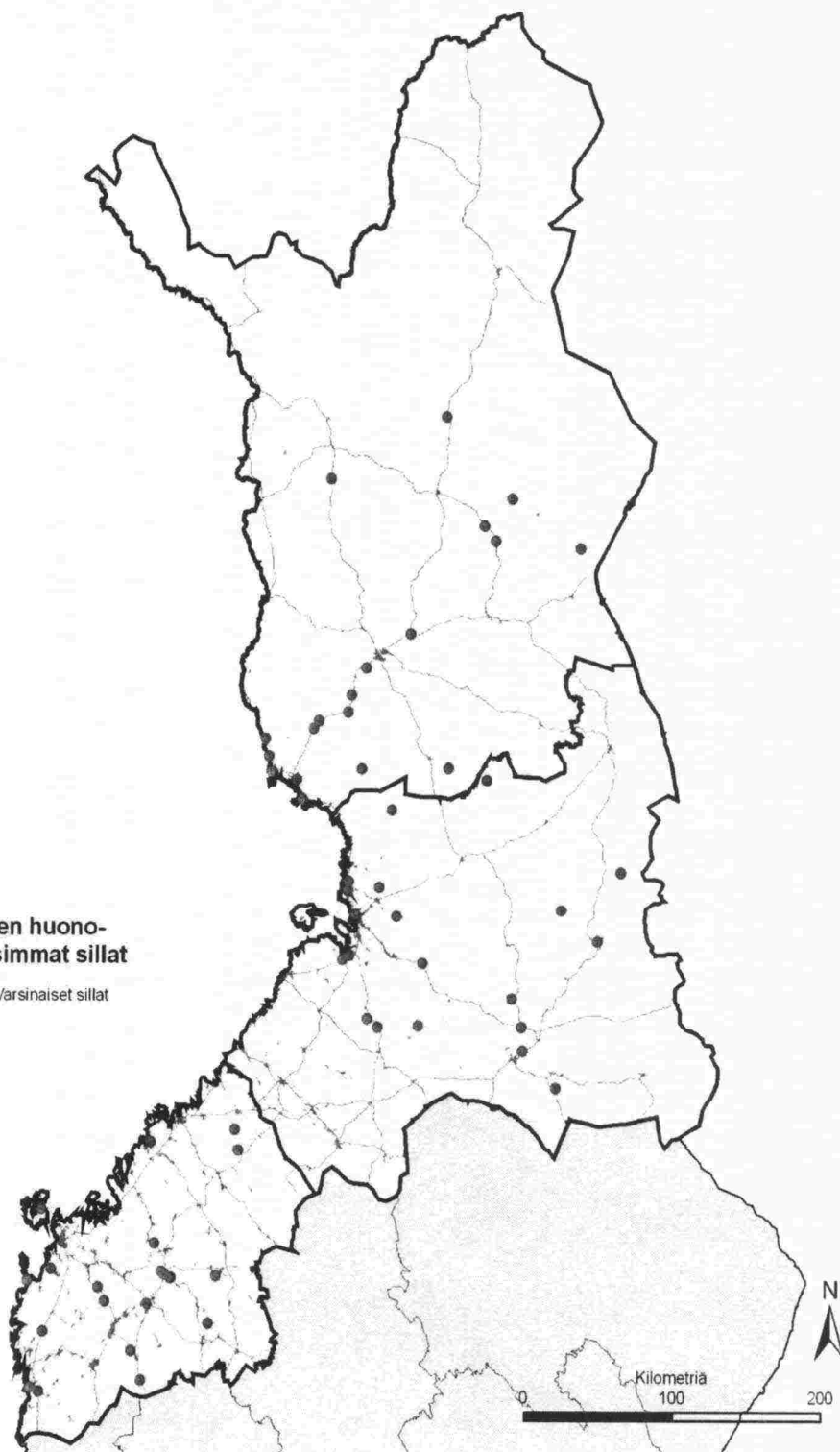
## 5 LIITTEET

|         |   |
|---------|---|
| Liite 1 | VOL-tiepiirien huonokuntoisimmat varsinaiset sillat (VPS) |
| Liite 2 | VOL-tiepiirien huonokuntoisimmat putkisillat (VPS)        |
| Liite 3 | VOL-tiepiirien siltojen kuntoennustekartat 2012           |
| Liite 4 | VOL-tiepiirien siltojen kuntoennustekartat 2017           |
| Liite 5 | VOL-tiepiirien siltojen kuntoennustekartat 2022           |
| Liite 6 | VOL-tiepiirien kantavuudeltaan puutteellisimmat sillat    |
| Liite 7 | VOL-tiepiirien siltojen suurimmat leveyspuutteet          |
| Liite 8 | VOL-tiepiirien pullonkaulasillat                          |

## VOL-TIEPIIRIEN HUONOKUNTOISIMMAT VARSINAISET SILLAT (VPS)

Tiepiirien huono-  
kuntoisimmat sillat

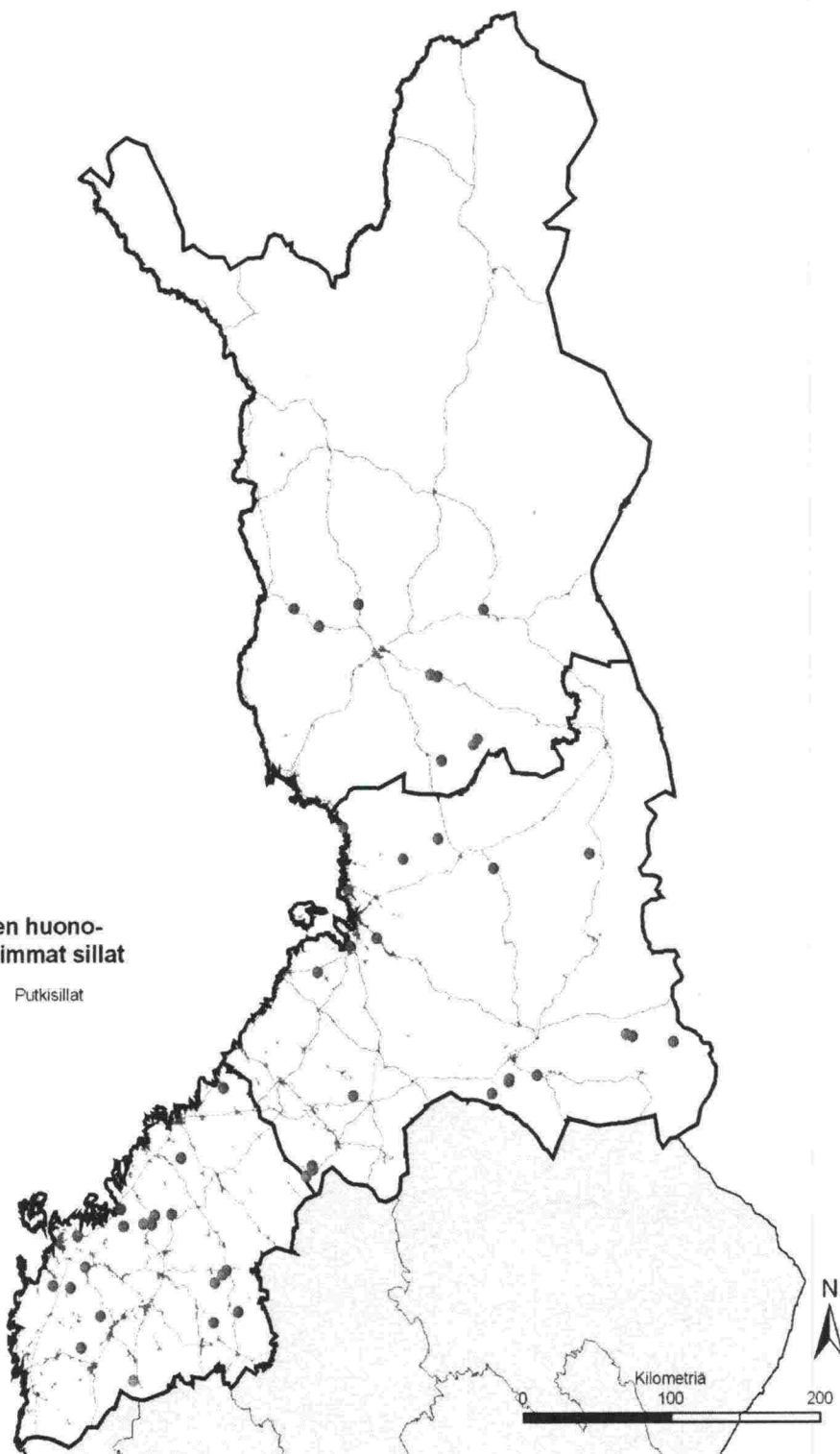
● Varsinaiset sillat



**VOL-TIEPIIRIEN HUONOKUNTOISIMMAT PUTKISILLAT  
(VPS)**

Tiepiirien huono-  
kuntoisimmat sillat

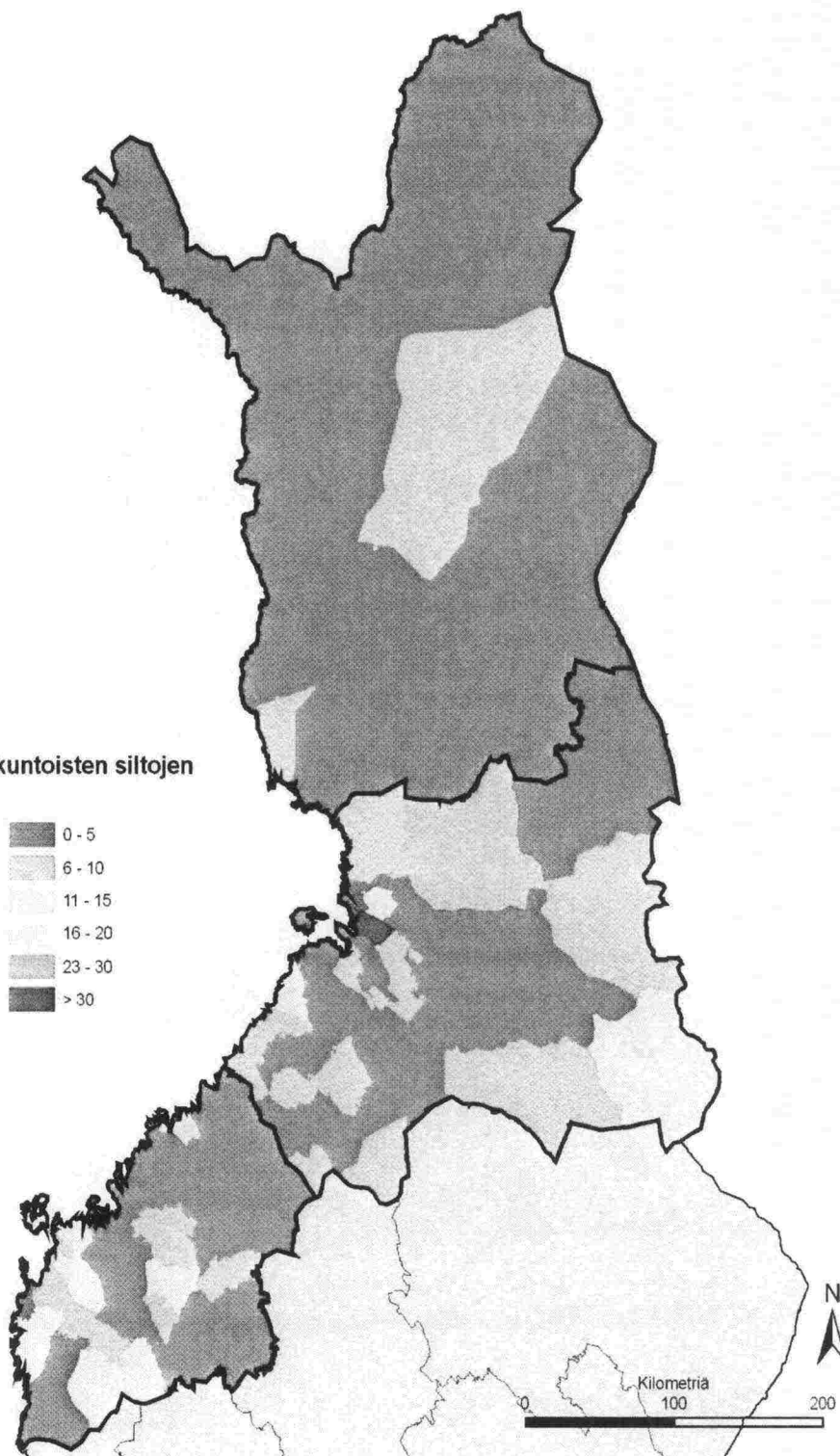
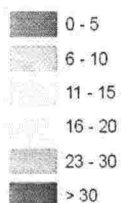
● Putkisillat





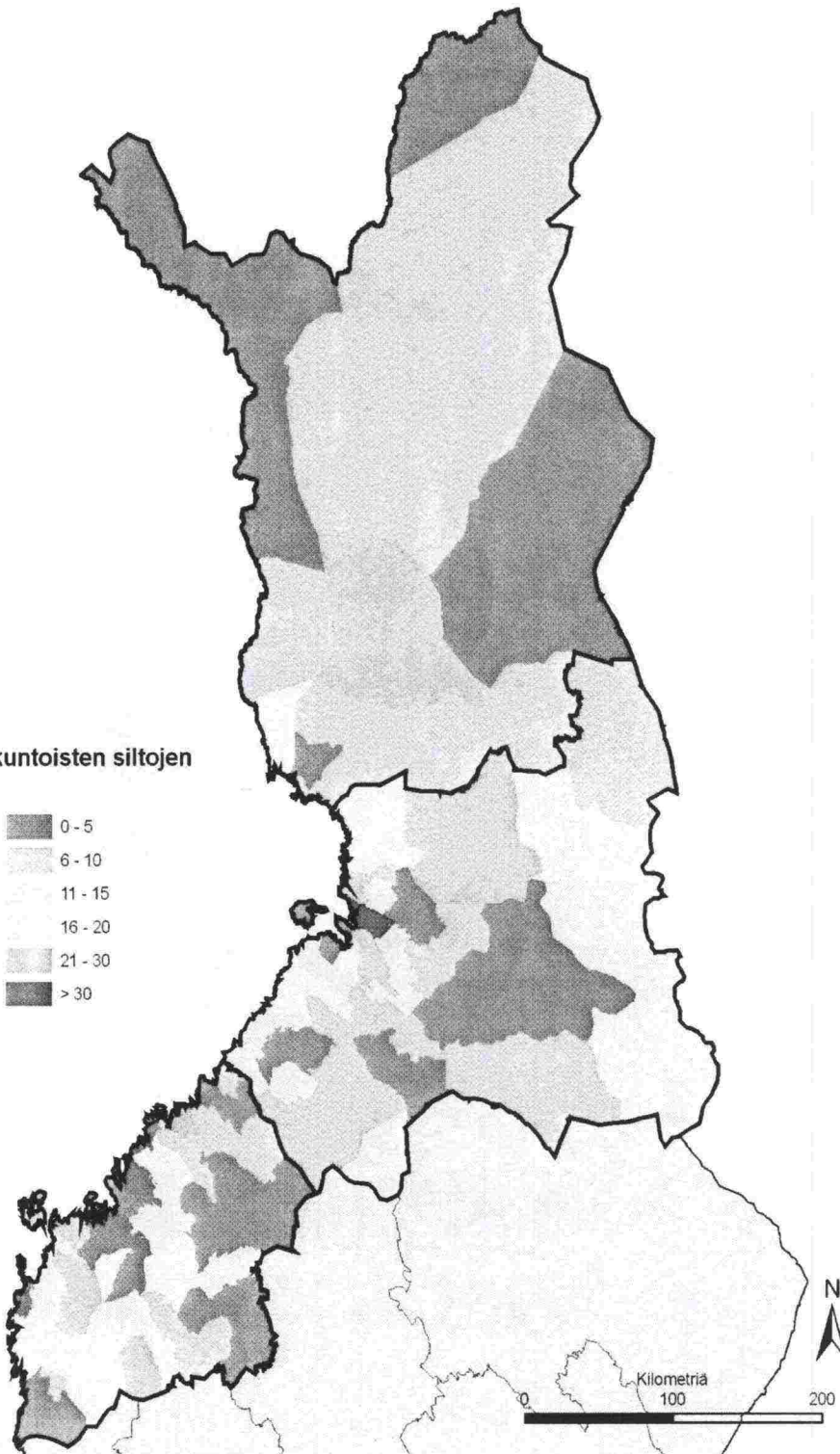
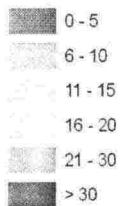
## VOL-TIEPIIRIEN SILTOJEN KUNTOENNUSTEKARTAT 2012

Huonokuntoisten siltojen  
määrä



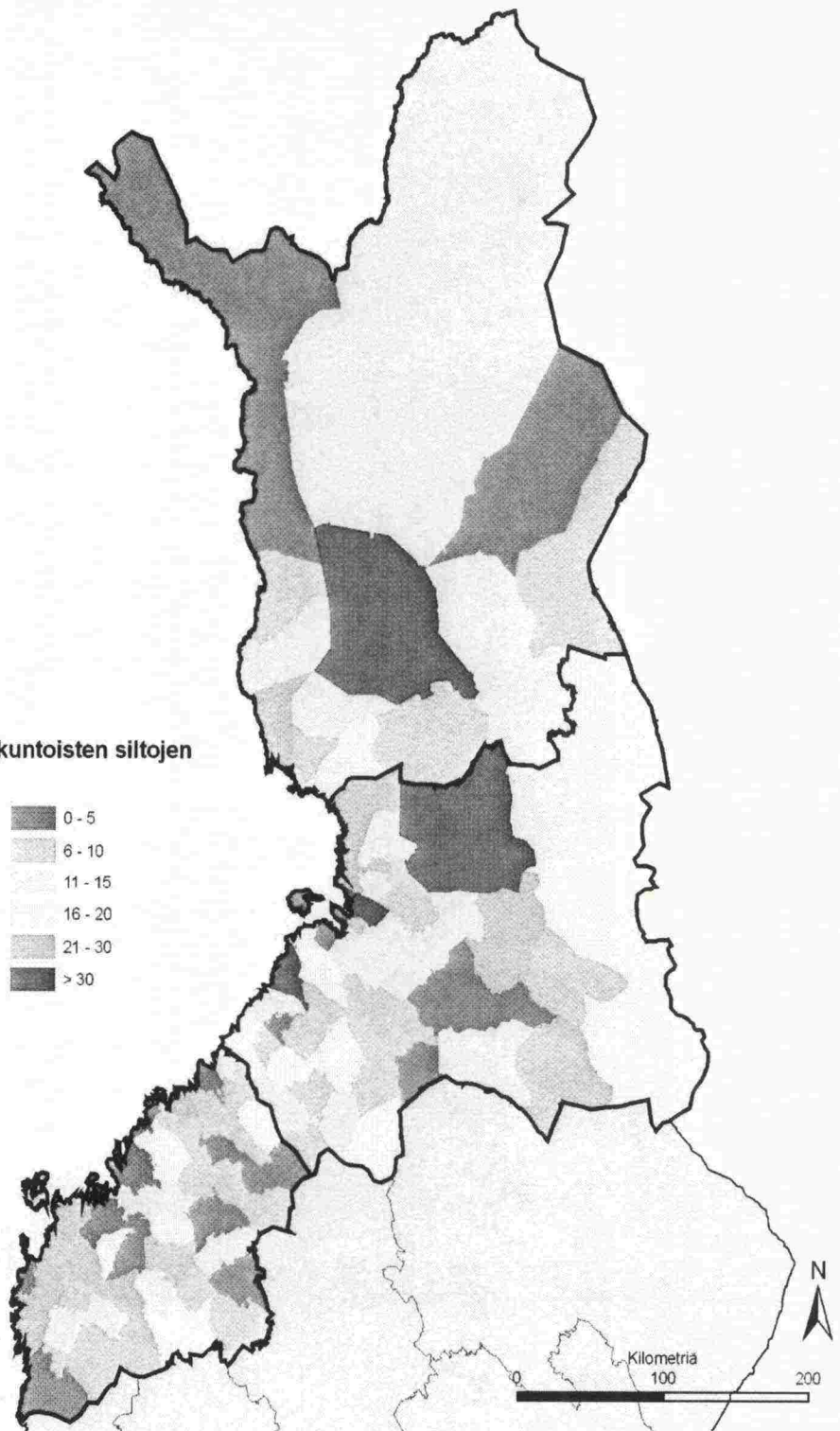
## VOL-TIEPIIRIEN SILTOJEN KUNTOENNUSTEKARTAT 2017

Huonokuntoisten siltojen  
määrä



## VOL-TIEPIIRIEN SILTOJEN KUNTOENNUSTEKARTAT 2022

Huonokuntoisten siltojen  
määrä

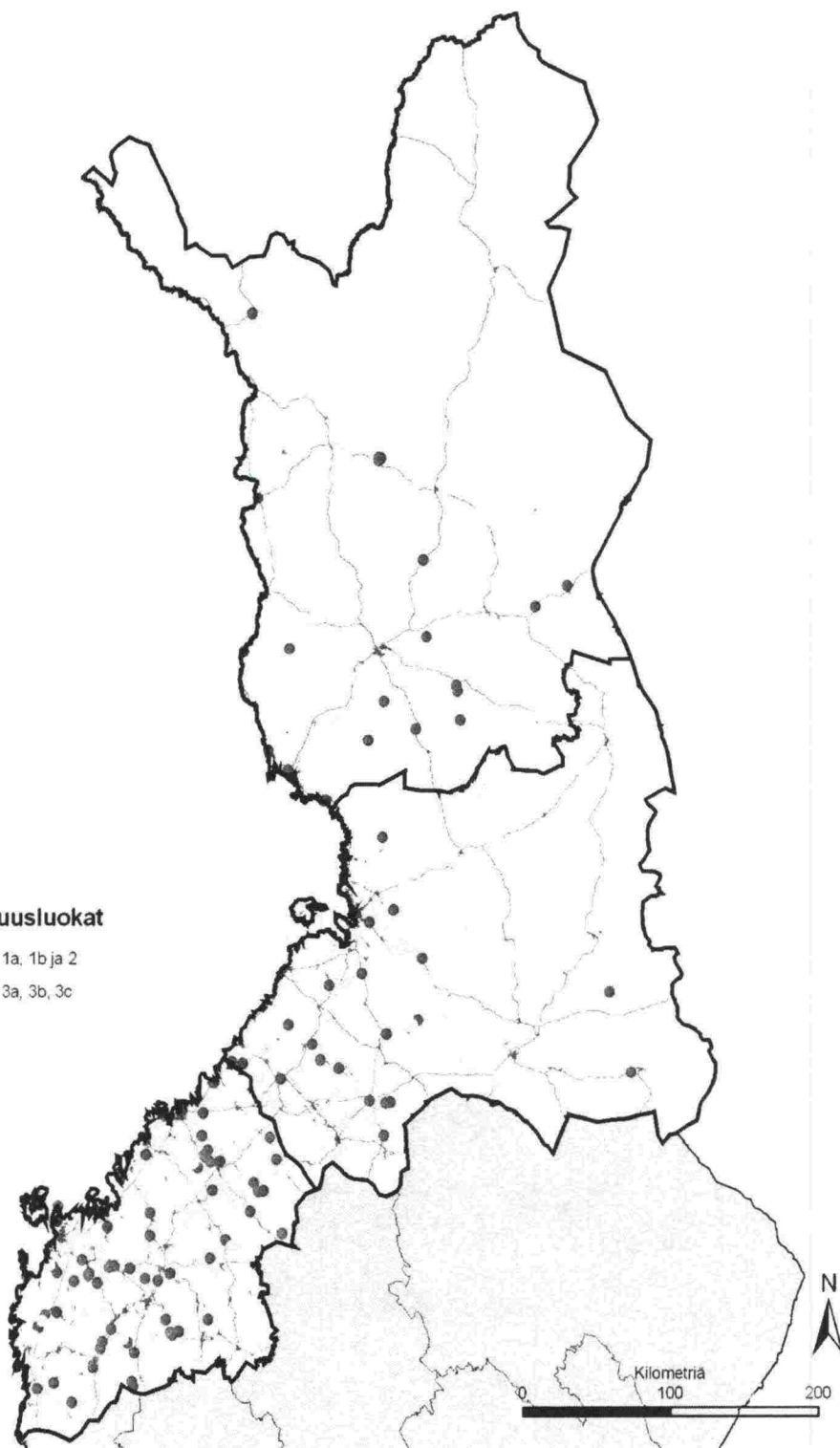




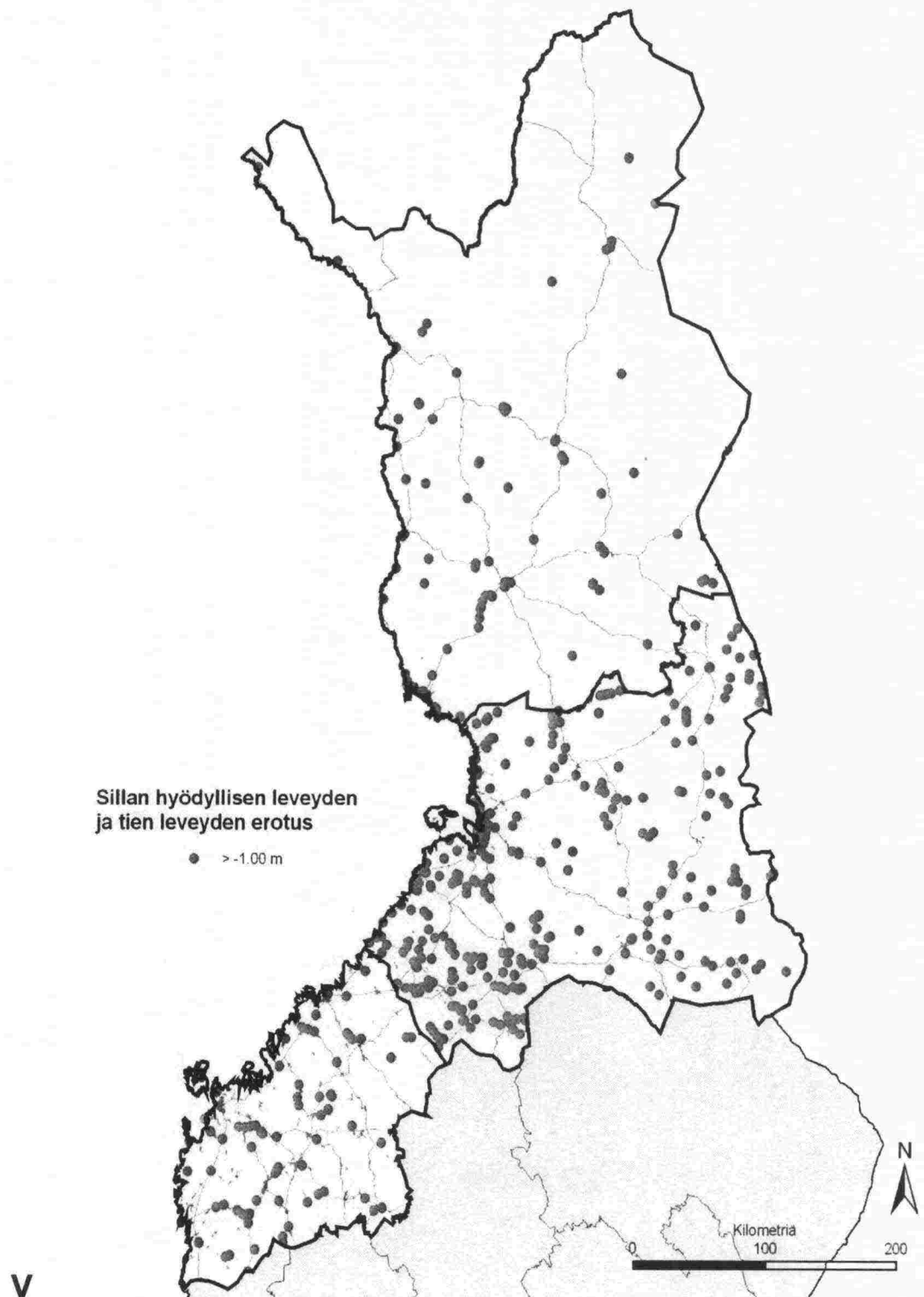
## VOL-TIEPIIRIEN KANTAVUUDELTAAN HUONOIMMAT SILLAT

### Kantavuusluokat

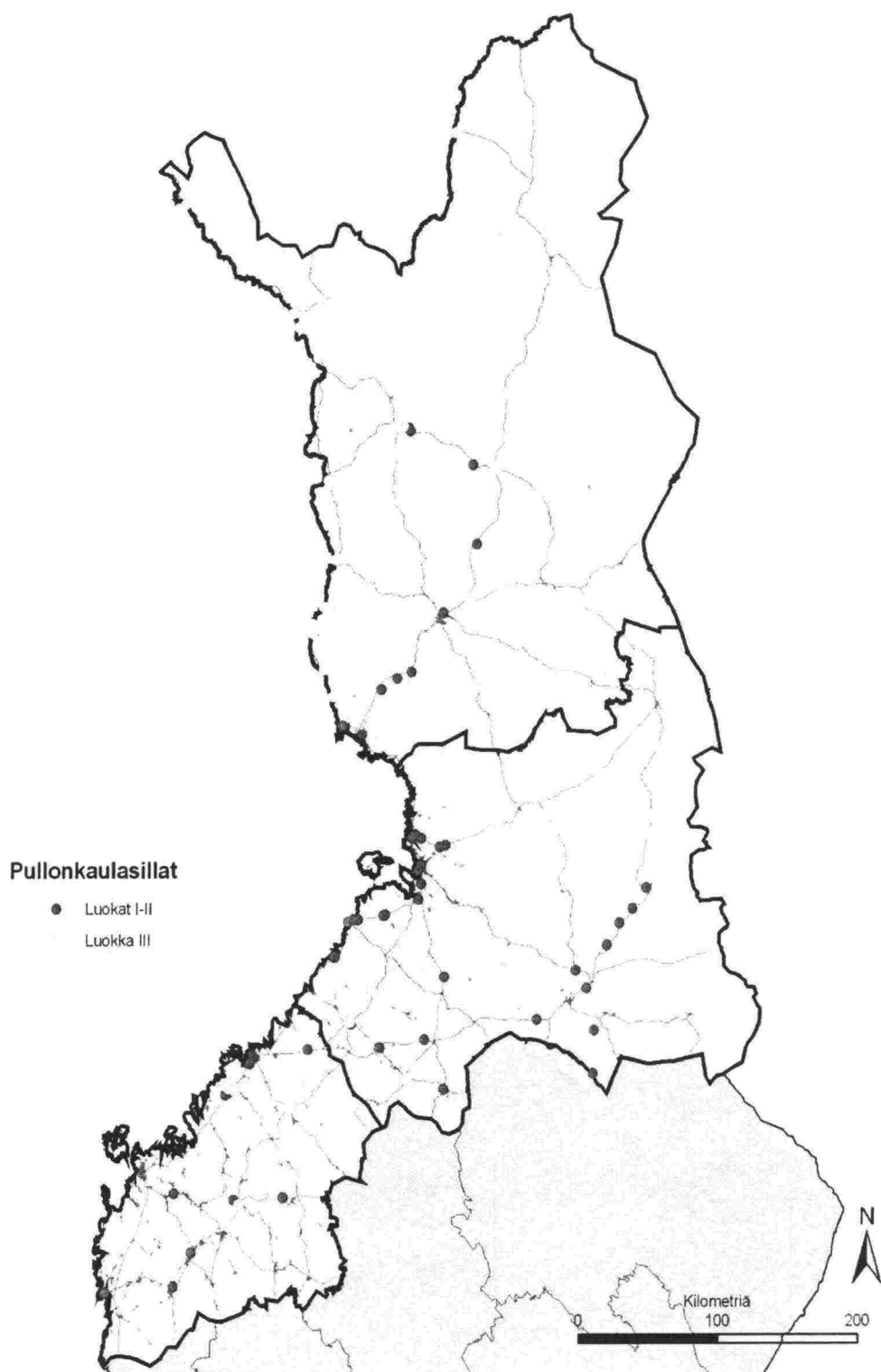
- 1a, 1b ja 2
- 3a, 3b, 3c



## VOL-TIEPIIRIEN SILTOJEN SUURIMMAT LEVEYSPUUTTEET



## VOL-TIEPIIRIEN PULLONKAULASILLAT







ISSN 1457-9871  
TIEH 3201093